
SCH
6712

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE
VOL. XXXVII

HECTICOCERAS
DU
CALLOVIEN DE CHÉZERY

PAR

Xenie de TSYTOVITCH

Avec 8 Planches de Fossiles

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KÜNDIG
Rue du Vieux-Collège, 4
1911

Dec. 12, 1911.

INTRODUCTION

Le Callovien, rarement à découvert dans la première chaîne du Jura méridional, affleure sur de nombreux points aux environs de Chézery, grâce à la suppression de toute la partie N.W. de la voûte du Reculet, qui a mis à nu jusqu'au cœur de Dogger du pli.

Ayant étudié en détail la région de Chézery [1] j'ai eu l'occasion d'exploiter méthodiquement plusieurs gisements de Callovien, situés soit sur le versant occidental de la chaîne du Reculet, soit dans la chaîne suivante du Crêt de Châlame. Ces gisements étant en partie très fossilifères, j'y ai récolté un matériel considérable, dont j'ai étudié jusqu'ici spécialement la partie se rapportant à l'un des genres les plus richement représentés, le genre *Hecticoceras*.

Le Callovien, dans les deux chaînes du Reculet et du Crêt de Châlame, offre des caractères un peu différents. Dans la première il se subdivise de la façon suivante :

1° Calcaire gris très dur à oolithes ferrugineuses peu nombreuses et irrégulièrement réparties, qui contient *Macrocephites macrocephalus* et n'est épais que de 25 à 30 cm.

2° Calcaire très riche en oolithes ferrugineuses, contenant à côté de *Reineckeia anceps* une faune d'ammonoïdes extrêmement abondante, dans laquelle les deux genres Hecticoceras et Perisphinctes sont de beaucoup prédominants (15 cm.).

3° Calcaire marneux et ocreux, épais de 2 à 4 cm. seulement, contenant *Cardioceras Lamberti*. La grande majorité de ces fossiles proviennent du Callovien moyen.

Dans la chaîne du Crêt de Châlame le Callovien, dans son ensemble, est plus épais ; il comprend les niveaux suivants :

1° Zone transitoire entre le Bathonien et le Callovien, formée de calcaires gris

[1] *Etude du versant occidental de la chaîne du Jura méridional entre le Reculet et la Mantière,* Genève Arch. Sc. phys. et Nat. Tome XXX, juillet et août 1910.

et marneux à la base, ocreux et un peu oolithiques vers le haut, sans fossiles, épaisse de 60 cm.

2° Calcaire gris jaunâtre, à oolithes disséminées, contenant *Macr. macrocephalus*, épais de 1 m. environ.

3° Calcaire marneux, très riche en oolithes ferrugineuses, à *Rein. anceps*, épais de 50 cm.

4° Calcaire dur à grain fin, épais de 25 cm., contenant quelques rares *Phylloceras*.

5° Calcaire gris à grain fin, contenant encore des oolithes ferrugineuses, mais dans lequel ces oolithes deviennent de moins en moins abondantes vers le haut. Ce niveau contient à la base *Peltoc. athleta* et *Cardioc. Lamberti*; vers le haut il passe graduellement aux calcaires spongitiens; il est épais d'environ 70 cm.

Dans cette coupe le niveau qui m'a fourni la grande majorité des Hecticoceras est celui à Reineckeia anceps; on trouve pourtant quelques représentants de ce genre dans la couche à *Peltoceras athleta* qui contient d'autre part *Cosmoceras ornatum, Cosmoc. Duncani, etc.*

Les listes complètes des espèces récoltées aux différents niveaux de cette série ont été publiées par moi dans la note précitée à laquelle je renvoie le lecteur.

Les gisements qui intéressent spécialement cette étude se répartissent de la façon suivante : dans la chaîne du Reculet en face du Chalet des Alpines entre les deux bras du ravin de la Rivière et dans les deux bordures de l'« Avalanche des Hautes », dans la chaîne du Crêt de Châlame sur le nouveau chemin qui relie la Combe du Magras à la Puïa, à la Combe Georgeat et aux Etrées un peu au-dessus des maisons du Nant-Sec.

L'étude que j'ai entreprise des Hecticoceras de Chézery a été effectuée au laboratoire de Géologie de l'Université de Genève, sous la direction de M. le prof. Ch. Sarasin, que je tiens à remercier spécialement pour l'intérêt qu'il a constamment porté à mon travail et les conseils qu'il m'a prodigués. Je dois aussi des remerciements à M. Sarasin pour m'avoir proposé de publier ce travail dans les Mémoires de la Société paléontologique suisse.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Benecke, E. — *Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen,* Heft I, 1898.
2. Bonarelli. — *Hecticoceras novum Genus Ammonidarium.* Boll. del. Soc. Malacologica Italiana, Pisa, 1893.
3. Bukowski. — *Ueber die Jurabildungen von Czentoschau in Polen,* Beitr. zur Paleont. Œsterreich-Ungarns, Wien, 1887.
4. Choffat. — *Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occidental et le Jura méridional,* 1878.
5. Cossman et Thiery. — *Note sur le Callovien de la Haute Marne,* Vesoul, 1907.
6. Gemellaro. — *Sopra alc. Faune giuresi et lias. della Sicilia,* 1872-82.
7. Goldfuss. — *Petrefacta Germaniæ,* 1826-37.
8. de Grossouvre. — *Sur le Callovien de l'ouest de la France,* Bull. Soc. géol. de France, 3me série, vol. XIX, 1891.
9. Idem. — *Etude sur l'étage Bathonien,* Bull. Soc. géol. de France, 3me série, vol. XIII, 1888.
10. Haug. — *Monographie der Gattung Harpoceras,* 1885.
11. Idem. — *Ueber die Polymorphidæ,* Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal., 1887.
12. Jussen. — *Beiträge zur Kenntnis der Klausschichten in den Nordalpen,* Jahrb. der K. K. geol. Reichs., T. XL, 1890.
13. Kilian. — *Description géologique de la montagne de Lure,* 1889.
14. Idem. — *Sur quelques Céphalopodes nouveaux ou peu connus de la période secondaire,* 1890.
15. Idem. — *Etudes paléontologiques sur l'Andalousie,* Mém. prés. à l'Ac. des Sc. de l'Inst. de France, T. XXX, 1889.
16. Kudernatch, J. — *Die Ammoniten von Swinitza,* Mitt. in der Sitzung der K. K. geol. Reichsanstalt, 1851.
17. Lahusen. — *Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjazan Gouvern.,* Mém. du Com. géol. Russe, 1883.
18. Lee, G. — *Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique de la Chaîne de la Faucille,* Mém. Soc. Paléont. suisse, vol. XXXII, 1905.
19. Leckenby. — *On the Kellowayrock of the Yorkshire Coast,* Quart. Journ. of the geol. soc., sér. 2, p. 3-15.
20. Neumayr. — *Jurastudien,* Jahrb. K. K. geol. Reichsanstalt, Wien, 1870.
21. Idem. — *Die Cephalopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Cracau,* Abh. der K. K. geol. Reichsanstalt, Wien, 1871.
22. Idem. — *Cephalopoden der macrocephalen Schichten,* Jahrb. der K. K. geol. Reichsanstalt, Wien, 1870.

23. Idem. — *Die Ornathenthone von Tschulkowo und die Stellung des russischen Jura (in Benecke)*, Bd. II, 1869.

24. Nikitin. — *Der Jura der Umgegend von Elatma*, Nouv. mém. de la Soc. Impér. des Naturalistes de Moscou, 1885.

25. Nickles. — *Sur le Callovien de la Woewre*, I, 1889.

26. Nœtling. — *Der Jura am Hermon in Syrien*, Stuttgart, 1887.

27. Idem. — *The Fauna of the Kelloway of Mazàr Drick*, Mem. geol. Survey of India, série XVI.

28. D'Orbigny. — Paléontologie française, Terr. Jurassiques, T. I, Céphalopodes, 1842-60.

29. Oppel. — Paleontologische Mitteilungen, 1862-63.

30. Idem. — *Die Juraformation*, 1856-58.

31. Parona. — *La Faune fossile di acque Fredda*, Reale Academia dei Lincei, 1890.

32. Parona et Bonarelli. — *Sur la faune du Callovien de Savoie*, Chambéry, 1895.

33. Petitclerc, P. — *Le Callovien de Baumes-les-Dames*, 1906.

34. Pompecky. — *Jura fossilien aus Alaska*, Verhandl. Kais. Russisch. Mineralog. Gesellschaft, St. Petersburg, IIme série, vol. XXXVIII, N° 1.

35. Idem. — *Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura*, Neues Jahrb. f. Geol., Min. u. Paleont., Stuttgart, 1893-96.

36. Quenstedt. — *Petrefactenkunde Deutschlands. Cephalopoden*, Tubingen, 1846-49.

37. Idem. — *Der Jura*, 1858.

38. Idem. — *Die Ammoniten des schwäbischen Jura*, 1887.

39. Schlœnbach. — *Ueber neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten*, Beitr. zur Paleont. der Jura- und Kreide-Formation im nordw. Deutschland, 1865.

40. Schlippe. — *Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande*, Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft IV, 1888.

41. Steinmann. — *Zur Kenntnis der Jura- und Kreide-Formation von Caracoles*, Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Paleont., Beil., Bd. I, 1881.

42. Teisseyre. — *Ein Beitr. zur Kenntnis d. Cephalopodenfauna der Ornathenthone im Gouvern. Rjazan*, Sitzungsber. der K. Acad. der Wissenschaft, Wien, 1883.

43. Uhlig. — *Ueber die Fauna d. rothen Kellowaykalkes d. penninnischen Klippe Babierzowka bei Neumarkt in Westgalizien*, Jahrb. der K. K. geol. Reichsanstalt, T. XXXI, 1881.

44. Idem. — *Juraformation in d. karpat. Klippen*, Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt, T. XXVIII, 1878.

45. Waagen. — *Die Formenreihe des Ammonites subradiatus* in Benecke, Geol. pal. Beiträge, Bd. II, 1869.

46. Idem. — *Jurassic fauna of Kutch*, Paleontologia Indica, 1875.

47. Zieten. — *Die Versteinerungen Würtembergs*, 1830.

48. Zittel. — *Pal. Notizen über Lias-, Jura- und Kreide-Schichten in d. baierischen und österreichischen Alpen*, Jahrb. der K.K. geol. Reichsanstalt, T. XVIII, H. 4 1868.

Genre HECTICOCERAS, Bonarelli.

Le genre Hecticoceras a été créé en 1893 par M. Bonarelli pour le groupe d'*Am. hecticus* Rein, qui avait été classé antérieurement dans différents genres, en particulier dans le genre Ludwigia. M. Bonarelli a, d'autre part, rangé à côté des Hecticoceras typiques, dans un sous-genre Lunuloceras, les formes voisines de *Am. lunula* Zieten, en indiquant comme différences principales entre Hecticoceras sensu stricto et Lunuloceras la forme des côtes plus droite chez Hecticoceras, plus sigmoïde chez Lunuloceras, l'absence chez Lunuloceras des tubercules marginaux qui sont bien développés chez Hecticoceras, la présence chez Lunuloceras d'une carène relativement forte qui manque ou est atténuée chez Hecticoceras.

Quant à la position systématique à donner aux Hecticoceras, M. Bonarelli fait ressortir les analogies incontestables qui relient ces formes aux Oekotraustes et aux Oppelia du Bathonien et il conclut de ces analogies à la nécessité de classer Hecticoceras dans les Oppelidés et de le dériver du genre Oekotraustes. Il montre, d'autre part, l'impossibilité de relier Hecticoceras à Ludwigia par une filiation directe comme certains paléontologistes voudraient le faire.

Je me réserve de traiter en détail, dans le chapitre des conclusions, la question de la répartition des espèces dans le genre Hecticoceras, mais je crois pouvoir établir d'emblée que le groupe d'Am. lunula est si intimement lié par de multiples transitions à celui d'Am. hecticus que la séparation de ces deux groupes en deux sous-genres est pour le moins inutile.

Quant aux relations du genre Hecticoceras avec les Oppelidés, je les considère avec M. Bonarelli comme très étroites. Il est hors de doute que différentes espèces d'Hecticoceras se rapprochent beaucoup de certaines Oppelia ; les analogies sont par exemple frappantes entre *H. lunuloïdes* Kil. et *Oppelia latilobata* Waag. ou bien entre *H. bipartitum* Qu. et *Oppelia superba* Waag. Je dirai même que la délimitation exacte des deux genres serait encore à revoir. Ceci dit, je ne puis suivre plus loin M. Bonarelli, quand il veut faire dériver les Hecticoceras des Oekotraustes.

En premier lieu, la justification du genre Oekotraustes n'est pas faite, et, me basant sur les multiples observations que j'ai pu faire sur mon matériel callovien, je suis convaincue que les caractères scaphitoïdes, d'après lesquels Waagen a créé ce genre, n'ont nullement la valeur de caractères génériques, qu'ils peuvent au contraire se reproduire d'une façon indépendante dans des espèces ou même des genres bien distincts. Nous aurons donc des Oekotraustes-*Oppelia* tels que *Oek. serrigerus* Waag. et des Oekotraustes-Hecticoceras tels que *Oekotr. Salvadori* Par. et Bon., et il est évident que les premiers devront être classés dans le genre Oppelia, les seconds dans le genre Hecticoceras.

Une fois ce point établi, l'on peut se demander si, parmi les formes oekotraustiques du Bathonien, il en est qui pourraient être considérées comme des représentants primitifs du genre Hecticoceras.

A cette question, je ne puis répondre que par la négative ; d'abord les caractères scaphitoïdes en eux-mêmes sont bien probablement en relation avec une dégénérescence et les formes qui les possèdent n'ont par conséquent pas pu devenir la souche de séries prospères et robustes. Ensuite les formes oekotraustiques du Bathonien, avec leur ornementation déjà fine et serrée et leur section plutôt aplatie, ne possèdent pas les caractères qu'on est en droit de supposer aux formes ancestrales d'espèces à ornementation vigoureuse et à section renflée, telles que *H. punctatum, H. cracoviense*, etc.

Le genre Hecticoceras peut être caractérisé de la façon suivante : la coquille se compose de tours relativement épais et peu élevés, s'accroissant lentement dans les formes à caractères primitifs, mais elle se modifie dans les formes plus évoluées, par un accroissement plus rapide et une élévation progresssive des tours, qui deviennent en même temps plus enveloppants. L'ornementation latérale consiste chez les formes primitives, ainsi que sur les tours internes de la plupart des espèces, en des côtes partant de l'ombilic avec une direction proverse, puis tuberculées et coudées vers le milieu des flancs, où elles se divisent en 2 côtes externes arquées et terminées plus ou moins brusquement suivant les lignes marginales. Ce type de costulation se modifie dans deux directions différentes : dans un cas, le point de bifurcation des côtes se rapproche de l'ombilic, les côtes externes se renforcent progressivement de l'intérieur vers l'extérieur, deviennent presque droites et se terminent sur les lignes marginales par des tubercules tranchants ; ainsi toute l'ornementation prend le type caractéristique pour *H. hecticum*. Dans le second cas, les côtes internes tendent à s'espacer et le nombre des côtes externes augmente de façon à être non plus double mais triple ou même quadruple de celui des côtes internes ; l'orne-

mentation devient alors ce qu'elle est chez *H. pseudopunctatum.* Enfin, à côté de ces deux modifications, on constate d'une façon assez générale la tendance de la costulation à se serrer et s'affiner, de façon à produire des formes telles que *H. metomphalum, H. lunula, H. Brighti,* etc. Le pourtour externe varie lui aussi notablement ; relativement large et rond, avec une carène émoussée, souvent effacée sur le moule, dans les formes primitives, il tend à s'aplatir et à accentuer sa carène médiane dans le groupe spécial de *H. hecticum,* où il est nettement délimité par les tubercules marginaux ; dans la plupart des groupes d'espèces il tend à s'amincir ; la section des tours devient alors ogivale, tandis que la carène, bien marquée sur le test, reste peu distincte sur le moule, ainsi chez *H. metomphalum, H. pseudopunctatum, H. lunuta,* etc.

Les formes à enroulement normal des diverses espèces d'Hecticoceras sont le plus souvent accompagnées de formes oekotraustiques ou géniculées, le degré de déformation de la spire étant du reste très variable et une transition graduelle existant souvent entre les formes normales et les formes franchement scaphitoïdes. Dans la règle la géniculation de la coquille va avec une accentuation du coude médian des côtes et souvent les formes géniculées portent un sillon latéral, trace d'une apophyse jugale. Il s'agit donc bien ici de formes scaphitoïdes conformément au sens donné à ce terme par Munier-Chalmas. Quant à voir dans ces coquilles scaphitoïdes les formes mâles d'espèces, dont les femelles auraient conservé l'enroulement normal, j'avoue ne pouvoir le faire, d'abord à cause des quantités relatives très variables de coquilles scaphitoïdes et normales suivant les espèces, ensuite et surtout à cause des transitions que j'ai constatées entre les unes et les autres. Je tends plutôt à voir dans les formes scaphitoïdes des variétés latérales, qui se sont développées parallèlement dans la plupart des espèces sous l'impulsion de tendances communes, tendances adaptatives à des conditions spéciales par exemple, ou bien sous l'effet d'une dégénérescence. Si, du reste, cette question reste non résolue, il est, par contre, une chose certaine, c'est que vouloir séparer les formes scaphitoïdes des représentants normaux du genre Hecticoceras et les incorporer dans un genre spécial Oekotraustes, c'est faire une classification absolument arbitraire.

La ligne de suture du genre Hecticoceras varie beaucoup quant à son degré de complication; relativement simple chez *H. punctatum, H. hecticum,* etc., elle se complique beaucoup chez *H. lunula* et *H. metomphalum.* Par contre cette ligne de suture reste assez semblable à elle-même dans son plan général, qui rappelle par plusieurs caractères celui des Oppelia.

Le lobe externe est toujours court, sa largeur variant avec celle du pourtour ; la

selle externe est découpée irrégulièrement en deux parties, dont la plus interne est toujours prédominante ; le premier lobe latéral est de beaucoup le plus développé, dépassant notablement en longueur soit le lobe externe, soit le deuxième lobe latéral ; sa terminaison est assez régulièrement tricuspide. La première selle latérale est toujours prédominante ; elle s'élève bien au-dessus de la selle ventrale et, de ses deux phyllites terminaux, c'est le plus interne qui est le plus développé. Le deuxième lobe latéral est étroit et rendu très dissymétrique par le fait que la deuxième selle latérale tend à se déjeter en dehors au-dessus de lui ; le premier lobe auxiliaire reproduit en plus petit ce même caractère et, soit la deuxième selle latérale, soit la première selle auxiliaire, sont caractérisées en première ligne par cette forme déjetée. Les éléments auxiliaires suivants, au nombre de 1 à 3, décroissent très rapidement et, caractère très typique, cette décroissance se fait presque exclusivement par un relèvement brusque du fond des lobes, tandis que les sommets des selles auxiliaires restent sensiblement à la hauteur de celui de la deuxième selle latérale.

En résumé cette ligne de suture se distingue surtout de celle des Oppelia typiques par la forme plus dissymétrique du deuxième lobe latéral, par le nombre moindre et la décroissance plus rapide des éléments auxiliaires et par une complication moins grande ; ces différences sont en partie en relation avec le caractère moins involute des tours de la coquille.

Cette caractéristique terminée, je puis revenir à la question des relations phylétiques d'Hecticoceras. J'ai montré ci-dessus l'analogie évidente qui existe entre les cloisons d'Hecticoceras et celles d'Oppelia ; j'ai parlé également de la ressemblance qui se manifeste dans l'ornementation et les formes générales entre certains Hecticoceras et les Oppelia. Me basant sur ces constatations, je puis maintenant admettre une véritable parenté étroite entre ces deux genres. Cette parenté n'est du reste pas une filiation, Hecticoceras n'est pas dérivé d'Oppelia et Oppelia ne descend pas d'Hecticoceras, mais les deux genres proviennent d'une souche commune. Ils diffèrent l'un de l'autre surtout par leur degré d'évolution : Oppelia possède déjà dans le Bajocien des caractères avancés avec ses tours élevés et enveloppants, son ombilic petit, son ornementation caractérisée par la multiplication des côtes externes et l'affinement de ses traits, sa ligne de suture profondément découpée et comportant des éléments auxiliaires bien développés. Hecticoceras est beaucoup plus retardé, ses tours conservent plus longtemps un accroissement lent avec une forme évolute et peu élevée ; l'ornementation reste chez beaucoup d'espèces relativement simple et robuste ; la ligne de suture ne se complique que dans le Callovien et seulement dans certains groupes d'espèces.

Quant à la souche commune d'Oppelia et d'Hecticoceras, nos connaissances actuelles nous laissent en plan. D'après ce que nous venons de voir, il y a lieu de supposer que c'est le groupe de *H. punctatum* qui est resté le plus voisin de cette souche, qui devait posséder des côtes flexueuses et bifurquées, une faible carène, des tours à accroissement plutôt lent et un ombilic relativement grand. Ces caractères sont en somme assez voisins de ceux de Ludwigia, qui pourrait ainsi être considérée comme ancêtre commun des Oppelia et des Hecticoceras, mais cette filiation est loin d'être certaine ; l'écart entre *Ludw. Murchisonæ* et *Oppelia subradiata* est considérable et les représentants médiojurassiques du genre Hecticoceras ne sont pour ainsi dire pas connus.

En terminant cette partie générale, je voudrais émettre l'avis que l'origine de beaucoup d'Oppelidés de l'Oxfordien et du Séquanien doit beaucoup plutôt être cherchée dans le genre Hecticoceras que dans le genre Oppelia, auquel ces formes sont généralement attribuées.

Hecticoceras cracoviense Neum., Type.

(Pl. 1, fig. 1.)

Amm. hecticus punctatus, Quenstedt, Amm. Schwäb, Jura. Pl. 82, fig. 6-9.
Harpoceras cracoviense, Neumayr, Ceph v. Balin, Pl. 9, fig. 5, p. 28.
H. cracoviense, Bonarelli, Hect. Nov. gen. Amm., p. 88.

Cette espèce est richement représentée dans les gisements des Hautes et de la Rivière. L'échantillon figuré est identique au type décrit par Neumayr, il possède une coquille formée de tours très peu embrassants. L'ombilic est large, son bord est arrondi. La section des tours est circulaire. L'ornementation est visible à partir d'un diam. de 5 mm. ; les côtes internes, peu proverses, partent directement de la suture ombilicale et se bifurquent vers le tiers interne des flancs sans donner lieu à des tubercules latéraux. Ainsi naissent en nombre double des côtes externes, qui sont fortement rétroverses, accentuées vers le milieu des flancs, puis atténuées progressivement vers l'extérieur et complètement effacées sur le pourtour externe. Cette disposition se maintient jusqu'au diam. de 24 mm., à partir duquel les côtes internes commencent à s'émousser progressivement vers le pourtour ombilical, tandis

qu'elles se renforcent au point de bifurcation, où se développe un tubercule latéral. Les côtes externes sont réfléchies en arrière et, en s'approchant du pourtour externe, elles deviennent plus larges et plus plates; finalement, dans le voisinage de la carène, elles sont très atténuées et ont une direction proverse. La carène est simple et obtuse.

Les caractères d'ornementation évoluent jusqu'au diam. de 45 mm., à partir duquel l'incurvation des côtes secondaires s'atténue beaucoup et la bifurcation des côtes commence à devenir irrégulière.

LES DIMENSIONS DE L'ÉCHANTILLON FIGURÉ SONT :

Diamètre total	59mm
Hauteur du dernier tour	20mm
Epaisseur du dernier tour	18mm
Ombilic	27mm

Les cloisons de H. cracoviense présentent un type assez simple, les selles ne



Fig. 1. — *Hecticoceras cracoviense* Neum. Agrandissement 5 fois.

sont pas entamées profondément et les lobes présentent des digitations peu découpées. Le lobe siphonal est court; le premier lobe latéral est symétrique, très long et présente une terminaison tricuspide; le second lobe latéral est beaucoup plus petit et est asymétrique. La selle externe se termine par deux branches inégalement divisées; la première selle latérale prédomine sur toutes les autres soit en largeur soit en hauteur; la seconde selle latérale est beaucoup plus petite et légèrement déjetée vers l'extérieur. Les éléments auxiliaires montrent un déjettement semblable;

les lobes diminuent rapidement de profondeur, tandis que les sommets des selles s'élèvent de l'extérieur vers l'intérieur et se déversent vers l'extérieur.

A côté des formes typiques de H. cracoviense se placent une série d'échantillons plus ou moins distincts de ce type, soit par la forme des tours, soit par l'ornementation, tout en lui étant reliés par des transitions graduelles. Ce sont ces formes que je décris ci-dessous comme variétés distinctes.

Hecticoceras cracoviense Neum. var. ogivalis nob.

(Pl. I, fig. 4 et Pl. VIII, fig. 12 et 13.)

Je réunis sous le nom de H. cracoviense, var. ogivalis, une série des formes qui, dans leur ensemble, possèdent des caractères transitoires entre H. cracoviense Neum. et H. *balinense* Bonar. Cette série comprend d'abord des formes qui ont une grande analogie avec l'H. cracoviense type, soit dans la section des tours, soit dans l'ornementation, mais s'en distinguent par la tendance des côtes à être moins rétroverses et par la section des tours qui devient tout à fait ogivale. Deux exemplaires, les plus typiques, possèdent les dimensions suivantes :

DIMENSIONS

Diamètre total	71mm.	53mm
Hauteur du dernier tour . .	26mm.	20mm
Epaisseur du dernier tour . .	17mm.	15mm
Ombilic	27mm.	22mm

Le type des cloisons se rapproche beaucoup de celui qu'offre H. cracoviense type, mais présente pourtant les différences suivantes : la selle externe est plus large ; la première selle latérale est plus haute ; le deuxième lobe latéral est plus profond, le deuxième lobe auxiliaire est plus accentué.

Cette variété comprend d'autre part une série d'échantillons aux tours plus involutes et plus élevés. C'est à ces formes que se rattache un individu qui montre une analogie marquée avec H. balinense ; il possède l'ornementation de la var. ogivalis, mais se rapproche davantage de *H. balinense* par l'involution plus forte de ses tours, par l'accentuation de ses côtes internes et par sa ligne de suture.

Je considère enfin comme une modification extrême de la var. ogivalis une forme massive (Pl. VIII, fig. 12 et 13) à l'accroissement très lent des tours, qui possède des côtes épaisses et vigoureuses et une triple carène sur le pourtour.

LES DIMENSIONS DES ÉCHANTILLONS FIGURÉS SONT :

Diamètre total	65mm	35mm
Hauteur du dernier tour	24mm	12mm
Epaisseur du dernier tour	19mm	12mm
Ombilic	22mm	15mm

L'individu adulte de cette variété présente une analogie incontestable avec l'échantillon que Teisseyre a figuré sous le nom de *H. rossiense* dans Cephalop. d. Ornatenthone gouv. Rjasan. (Pl. I, fig. 6).

Hecticoceras cracoviense Neum. var. rectangularis nob.

(Pl. I, fig. 5.)

Le gisement des Hautes m'a fourni une série d'échantillons qui présentent des caractères mixtes entre H. cracoviense Neum. et *H. mathayense* Kil.

L'individu figuré possède les dimensions suivantes :

DIMENSIONS

Diamètre total	40mm
Hauteur du dernier tour	14mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	18mm

Cette forme possède un accroissement lent des tours ; l'ornementation des tours internes est analogue à celle de H. cracoviense type, mais au diam. d'env. 30 mm. se manifestent les modifications suivantes : les côtes internes prennent naissance dès la base de la paroi ombilicale, tandis que chez H. cracoviense elles s'émoussent vers le pourtour ombilical ; les côtes externes sont renforcées dans leurs terminaisons marginales et sont moins arquées que chez H. cracoviense, les flancs sont plus aplatis et par ce fait la section des tours tend à devenir rectangulaire.

Le dos porte une triple carène.

La ligne de suture est semblable à celle de H. cracoviense type ; le nombre et les proportions des lobes et des selles restent les mêmes, mais le degré de complication est un peu plus fort. Les représentants les plus spécialisés de cette variété sont identiques à l'échantillon figuré par Bukowski dans Jurabild. v. Csentoschau (Pl. XXV, fig. 14).

Un de mes échantillons possède les dimensions suivantes :

DIMENSIONS

Diamètre total	46mm
Hauteur du dernier tour.	18mm
Epaisseur du dernier tour	16mm
Ombilic	14mm

Hecticoceras cracoviense Neum. var. tuberculata nob.

Les individus qui se rapportent à cette variété présentent des caractères mixtes entre *H. cracoviense* Neum. et *H. punctatum* Stahl ; ils possèdent la même section, le même mode d'accroissement des tours, et la même ornementation des tours internes que H. cracoviense, mais, à partir du diamètre de 25 mm., les côtes internes ne se développent qu'à une certaine distance de l'ombilic et prennent bientôt la forme de tubercules latéraux, les côtes externes deviennent de moins en moins rétroverses ; elles finissent même par être arquées en avant ; en même temps elles s'accentuent d'une façon marquée et leur nombre tend à devenir triple de celui des côtes internes.

Quant à la ligne de suture, on peut noter surtout la diminution en largeur de la 1re selle latérale, qui prend les mêmes proportions que chez *H. punctatum* type.

DIMENSIONS :

Diamètre total	56mm.	38mm
Hauteur du dernier tour . .	20mm.	14 »
Epaisseur du dernier tour . .	10mm.	11 »
Ombilic	25mm.	16 »

Hecticoceras cracoviense Neum. var. acuticostata nob.

(Pl. I, fig. 3.)

Cette variété se rapproche par certains caractères de la var. rectangularis de la même espèce ; ses tours possèdent une section subrectangulaire ; ses côtes internes, même dans le jeune âge, sont très aiguës et surélevées en des tubercules latéraux pointus ; les côtes externes sont très peu infléchies et conservent la même épaisseur de la bifurcation à la région marginale, où elles s'arrêtent brusquement bien avant d'atteindre la carène.

Cette disposition contribue à ménager un large pourtour externe et fait paraître les côtes externes plus courtes que dans les formes voisines. La carène est simple.

La ligne de suture rappelle celle de *H. mathayense* Kil. avec cette différence que la 2me selle latérale coïncidant avec la ligne des gros tubercules latéraux prend par ce fait une largeur inusitée.

LES DIMENSIONS SONT :

Diamètre total	40mm
Hauteur du dernier tour.	14mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	19mm

Hecticoceras balinense Bonaz.

(Pl. I, fig. 2.)

Harpoceras hecticum, Neumayr, Ceph. v. Balin. Pl. 9, fig. 6.
Hecticoceras balinense, Bonarelli, Hect. Nov. gen. Amm. p. 86.

La description de cette espèce a été faite très sommairement par Neumayr ; il me parait donc utile de redonner ici les caractères de l'échantillon type que M. Uhlig a bien voulu me communiquer. Cet échantillon donne les dimensions suivantes :

DIMENSIONS

Diamètre total	70mm
Hauteur du dernier tour.	29mm
Epaisseur du dernier tour	19mm
Ombilic	20mm

La coquille est moyennement involute ; les flancs sont un peu aplatis ; les tours se recouvrent sur un peu plus de la moitié de leur hauteur ; le dernier tour s'accroît plus rapidement que les autres et, dans sa dernière partie, son pourtour ombilical devient abrupte. L'ornementation apparaît de très bonne heure sous forme de côtes tuberculées et bifurquées vers le milieu des flancs ; atténuées en dehors du point de bifurcation, les côtes externes sont de nouveau notablement renforcées dans la région marginale. Au diamètre de 25 à 35 mm. la bifurcation devient assez irrégulière, remplacée souvent par une intercalation ; les côtes périphériques sont arquées en avant et renforcées dans la région marginale ; la carène est obtuse. Un changement notable se produit dans l'ornementation à partir du diam. de 40 mm. : l'accroissement des tours devient plus rapide ; au point de bifurcation des côtes les tubercules latéraux s'effacent, la direction des côtes internes devient plus proverse, la multiplication des côtes externes devient irrégulière. La figure que Neumayr a donné de cet échantillon représente les renflements marginaux des côtes externes beaucoup plus accentués qu'ils ne le sont en réalité.

Il m'est impossible de donner ici les caractères de la ligne suturale, l'échantillon de Neumayr étant corrodé.

Parmi les Hecticoceras de Chézery *H. balinense* est représenté par quelques formes qui ne sont pas absolument identiques à l'échantillon de Neumayr, mais qui appartiennent incontestablement à la même espèce. L'échantillon que j'ai fait figurer (Pl. I, fig. 8) présente les dimensions suivantes :

DIMENSIONS

Diamètre total	56mm
Hauteur du dernier tour	20mm
Epaisseur du dernier tour	15mm
Ombilic	21mm

Il se rapproche de l'original de Neumayr par la conformation de sa coquille et par le type de son ornementation, mais présente les différences suivantes : l'accroissement un peu plus lent des tours, la section des tours moins nettement ogivale et le renflement moins accusé des côtes externes dans la région marginale.

La ligne de suture de H. balinense est voisine de celle de *H. cracoviense*; le nombre et la disposition des éléments de la ligne de suture sont les mêmes dans ces deux espèces; les différences consistent en ce que chez H. balinense le premier lobe latéral tend à devenir dissymétrique, le second lobe latéral est allongé d'une façon sensible, la première selle latérale subit un exhaussement marqué et est rétrécie dans sa partie médiane.

Quant aux relations qui existent entre l'H. balinense et les autres espèces du même groupe, je renvoie le lecteur à la description de *H. cracoviense* var. *ogivalis* qui établit la liaison entre H. balinense et l'espèce précitée.

Variations. Je possède plusieurs individus qui se rattachent à H. balinense, mais présentent un degré d'évolution moins avancé que la forme type.

Hecticoceras balinense Neum. var. robusta nob.

(Pl. VIII, fig. 10.)

DIMENSIONS DU PLUS GROS ÉCHANTILLON

Diamètre total	62mm
Hauteur du dernire tour	29mm
Epaisseur du dernier tour	18mm
Ombilic	18mm

Je distingue sous le nom de H. balinense var. robusta quelques Hecticoceras qui possèdent une ornementation beaucoup plus robuste et plus espacée que H. balinense type. A partir du second tour les côtes internes ne naissent qu'à une certaine distance de l'ombilic et se renflent rapidement jusqu'au point de bifurcation. Les côtes externes sont larges et arrondies dans leurs terminaisons et ont une direction légèrement proverse. La carène est simple.

Cette forme peut être considérée comme un stade extrême de *H. balinense* par le type d'ornementation.

HECTICOCERAS MATHAYENSE Kil.

(Pl. I, fig. 7.)

Harpoceras (Ludwigia) Mathayense. Kilian, Ceph. Nouv. de la Per. second. Pl. I, fig. 1-2.
Hecticoceras Mathayense, Bonarelli, Hect. Nov. Gen. Amm., p. 87.

Cette espèce étant relativement rare, il me paraît utile d'en préciser de nouveau ici les caractères, tels qu'ils ressortent de la description donnée par M. Kilian : Les tours se recouvrent sur un tiers de leur largeur et ont comme chez *H. cracoviense* une section aussi large que haute ; le pourtour externe porte trois carènes séparées par deux sillons peu profonds, la carène médiane n'est jamais aussi prononcée que dans les formes typiques de *H. punctatum*, et la face siphonale conserve toujours, même dans le jeune âge, une apparence large et arrondie ; les côtes sont moins flexueuses que dans toutes les autres formes du même groupe ; elles partent de la suture ombilicale, sont droites et dirigées un peu en avant sur le tiers interne des flancs, puis elles se bifurquent en formant un fort tubercule ; quelques-unes restent simples tout en portant un tubercule. Les côtes externes sont très accentuées dans le jeune âge ; elles sont infléchies en avant et se terminent par un renflement du côté siphonal. La double inflexion des côtes, à peine indiquée dans le jeune, plus accentuée dans l'adulte, reste pourtant toujours moins forte que chez toutes les formes voisines. La grosseur et la rectitude des côtes ombilicales sont surtout caractéristiques de l'espèce.

Dans les gisements des Hautes et de la Rivière H. mathayense est représenté par plusieurs individus de dimensions diverses. Un jeune échantillon, qui atteint le diam. de 28 mm., possède un dernier tour de section déjà subrectangulaire, un pourtour externe large, peu arrondi et tricaréné et un bord ombilical abrupte ; l'ombilic est large ; l'ornementation varie peu avec l'âge et comprend une couronne de côtes ombilicales droites, terminées vers le tiers interne par des tubercules accusés. De ces tubercules partent deux côtes externes fortes et presque droites, qui finissent brusquement en des tubercules marginaux tranchants. Les individus adultes ont une ornementation un peu moins serrée et une section des tours sensiblement plus haute que large.

DIMENSIONS :

Diamètre total	43mm.
Hauteur du dernier tour . . .	15mm.
Epaisseur du dernier tour . . .	14mm.
Ombilic	17mm.

Je n'ai pas pu observer la ligne de suture de H. mathayense, mais il est à présumer qu'elle doit se rapprocher beaucoup de celle de *H. cracoviense* var. *rectangularis.*

VARIATIONS. Je considère comme variété de H. mathayense une forme que M. Kilian a indiquée comme ex. aff. Mathayense (Ceph. Nouv. Pl. I, fig. 1). Quenstedt a figuré cette même forme sous le nom d'Amm. cf. hecticus lunula. dans Amm. Schwäb. Jura Pl. 82, fig. 40 et M. Bonarelli l'a citée dans Hect. Nov. Gen. Amm., p. 101. Cette forme est représentée par plusieurs individus dans les gisements des Hautes et du Crêt de Châlame; elle se distingue de H. mathayense type par l'élévation plus rapide des tours, par leur section ogivale et par l'inflexion un peu plus forte des côtes externes.

DIMENSIONS :

Diamètre total	45mm
Hauteur du dernier tour.	17mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	17mm

HECTICOCERAS PSEUDOCRACOVIENSE n. sp.

(Pl. VIII, fig. 11.)

Le gisement de la Rivière m'a fourni plusieurs individus qui montrent une affinité manifeste avec *H. cracoviense* Neum. Ils se rapprochent surtout de la var. *tuberculata* de cette espèce, ayant le même mode d'enroulement, une ornementation analogue, surtout dans le jeune âge, et une section semblable quoique moins renflée. La différence essentielle réside dans la forme plus arrondie des tubercules latéraux chez H. pseudocracoviense, dans la forme bien plus arquée des côtes externes et dans leur nombre plus grand, elles sont en effet à peu près trois fois plus nombreuses que les côtes internes.

DIMENSIONS :

Diamètre total	34mm
Hauteur du dernier tour	12mm
Epaisseur du dernier tour	10mm
Ombilic	16mm

La ligne de suture est assez voisine de celle de H. cracoviense var. tuberculata, mais les selles y sont plus découpées ; la première selle latérale est moins large, tandis que la seconde selle latérale atteint une plus grande largeur ; le deuxième lobe latéral est plus oblique.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Cette espèce m'a paru spécialement intéressante parce qu'elle établit comme un lien entre *H. cracoviense* Neum. et *H. evolutum* Lee. L'analogie avec cette dernière espèce est particulièrement marquée dans le jeune âge.

HECTICOCERAS EVOLUTUM Lee.

(Pl. II, fig. 9.)

Hecticoceras evolutum Lee, Contribut. à l'étude st. et pal. chaîne de la Faucille, Mém. Soc. Pal. de la Suisse. 1905. Vol. XXXII.
Non *Am. hecticus*, Quenstedt, Amm. Schwäb. Jura, Pl. 82, fig. 29 et 30.

J'ai en main un échantillon de cette espèce, qui concorde exactement avec la fig. donnée par M. Lee, et possède, en commun avec *H. pseudocracoviense*, l'ornementation très accusée des tours internes. Il se distingue de cette dernière forme par l'accroissement particulièrement lent de ses tours et surtout par des caractères scaphitoïdes nettement prononcés. Sur le dernier tour les tubercules latéraux s'effacent et le coude de la costulation s'accentue beaucoup ; en même temps la section devient subrectangulaire, tandis qu'elle est ogivale chez *H. pseudocracoviense.* Le dos est large, lisse avec une faible indication de la carène. La ligne de suture de H. evolutum appartient au même type que celle de *H. pseudocracoviense.*

Hecticoceras punctatum Stahl.

(Pl. 1, fig. 6.)

Am. punctatus, Zieten. Verst. Würt. Pl. 10, fig. 4.
Am. Lunula, D'Orbigny, Ceph. Juras. Pl. 157, fig. 4.
Hect. punctatum, Bonarelli, Hect. Nov. Gen. Amm., p. 85.

L'échantillon typique que j'ai fait figurer est identique à ceux figurés par Zieten et d'Orbigny. Le mode d'accroissement des tours varie avec l'âge ; d'abord ils s'accroissent très lentement et leur section est presque aussi large que haute, puis, au diam. d'env. 20 mm., ils commencent à se comprimer, se recouvrent sur les deux tiers de leur hauteur et leur section s'élève.

L'ornementation apparaît au diam. de 7 mm. ; elle est très robuste dès le début et présente une analogie incontestable avec celle de *H. cracoviense* type ; puis, à partir du diam. de 20 mm., les différences avec cette espèce s'établissent : les côtes internes, qui naissent à la base de la paroi ombilicale, forment, vers le tiers interne des flancs, des tubercules latéraux arrondis ; les côtes externes sont en nombre double des côtes internes, elles sont très peu rétroverses, s'épaississent progressivement à partir de la bifurcation et s'arrêtent brusquement dans la région marginale sans s'aplatir ; parfois une côte reste simple. La ligne siphonale porte une carène bien visible, de part et d'autre de laquelle on peut voir sur certains échantillons la trace de deux carènes paires.

Deux individus que je possède du gisement des Hautes atteignent le diamètre de 45 à 50 mm. et présentent les modifications suivantes : le pourtour interne est limité par une paroi ombilicale qui est bordée par une bande légèrement concave ou teniola de M. Bonarelli ; les côtes internes disparaissent presque et les tubercules latéraux deviennent plus aigus ; en outre une côte intercalaire alterne régulièrement avec les côtes bifurquées.

DIMENSIONS :

Diamètre total	45mm	35	28	20
Hauteur du dernier tour	18mm	14	11	7
Epaisseur du dernier tour	14mm	12	9	6
Ombilic	16mm	13	11	8

Le nombre et la disposition des éléments de la ligne de suture chez H. punctatum sont à peu près les mêmes que chez *H. cracoviense;* les différences se présentent dans la forme de certains éléments: le *lobe externe* est plus long que chez H. cracoviense; la *selle externe* est plus large et plus entaillée par un lobe accessoire, la 1re *selle latérale* est toujours plus haute et plus élancée que les autres, la 2me *selle latérale* est aussi déjetée vers l'extérieur, mais plus simplement digitée; le 1er lobe latéral est plus étroit; le 2me lobe latéral est très étroit et dissymétrique; les lobes auxiliaires, au nombre de deux seulement, sont simples.



Fig. 2. — *Hecticoceras punctatum* Stahl. Agrandissement 6 fois.

Les gisements du Crêt de Chalame m'ont fourni quelques échantillons qui montrent tous les caractères de H. punctatum type, mais sont géniculés. Ces formes offrent en outre cette particularité que leurs côtes externes restent rétroverses et serrées jusqu'à un diamètre assez élevé, comme cela est le cas dans les tours internes seulement des échantillons normaux.

Rapports et différences. Par ses tours plus élevés, sa région siphonale étroite, la régularité de son ornementation, cette espèce se distingue facilement de *H. cracoviense* type, mais la parenté de ces deux espèces ressort clairement de l'analogie de leurs tours internes. Du reste, j'ai décrit plus haut une variété de *H. cracoviense* (var. *tuberculata*) qui établit une liaison entre elles.

Hecticoceras punctatum Stahl, var. ombilicata nob.

(Pl. I, fig. 11.)

H. punctatum, Kilian, Ceph. nouv. et peu connus. Pl. 1, fig. 4 et 3 non 5 et 6

Le gisement de la Rivière m'a fourni un échantillon qui représente une forme transitoire entre *H. punctatum* Stahl et *H. Laubei* Neum.

Par ses tours encore épais et le plan général de l'ornementation, cet individu se rattache à *H. punctatum;* par contre l'accroissement plus lent de ses tours, ses

tubercules latéraux plus rapprochés de la suture ombilicale et reliés à celle-ci par des côtes internes plus effacées, enfin l'apparition de côtes intercalaires le rapprochent de l'*H. Laubei.*

DIMENSIONS :

Diamètre total	40mm
Hauteur du dernier tour	14mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	16mm

Le gisement des Hautes m'a fourni d'autre part un individu de cette même espèce qui présente des caractères scaphitoïdes prononcés.

Hecticoceras punctatum Stahl, var. compressa nob.

(Pl. I, fig. 9.)

Les formes se rapportant à cette variété présentent des modifications transitoires de *H. punctatum* Stahl à *H. Zieteni* n. sp., dont la description suivra.

Elles diffèrent surtout des représentants typiques de H. punctatum par la forme de leurs tours, qui sont beaucoup plus hauts que larges, aplatis latéralement, avec un pourtour externe plus étroit. L'ornementation est du type de celle de *H. punctatum*, mais les côtes externes sont moins arquées et cessent plus brusquement sur la ligne marginale en des tubercules terminaux tranchants. La région siphonale porte une triple carène. Le plan de la ligne de suture est analogue à celui de *H. punctatum* type, mais les lobes latéraux y sont moins rétrécis dans leur partie moyenne.

DIMENSIONS :

Diamètre total	47mm
Hauteur du dernier tour . .	17mm
Epaisseur du dernier tour . .	12mm
Ombilic	17mm

Parmi les représentants de cette espèce, récoltés dans la chaîne du Crêt de Châlame, il y a, à côté des formes normales, plusieurs individus scaphitoïdes.

Hecticoceras punctatum Stahl. var. subrossiensis nob.

(Pl. 1, fig. 10.)

Les individus appartenant à cette variété sont des formes mixtes entre *H. punctatum* Stahl et *H. rossiense* Teiss. Ils possèdent une ornementation voisine de celle de *H. punctatum* type, mais en diffèrent par la faible ornementation des tours internes, la forme plus élevée et aplatie latéralement de leurs tours, leurs tubercules latéraux moins gros et déjetés en avant, la présence de côtes intercalaires en petit nombre parmi les côtes externes.

La ligne de suture ne diffère guère de celle de *H. punctatum* type que par une complication moindre.

Observations. Waagen a représenté comme H. punctatum Stahl (Jurass. Fauna of Kutch, Pl. XIII, fig. 10) un échantillon qui correspond au jeune de cette variété.

Hecticoceras Zieteni n. sp.

(Pl. 1, fig. 2.)

Amm. hecticus, Zieten, Verst. Würt. Pl. 10, fig. 8.

L'échantillon type de cette espèce possède une coquille discoïdale, formée de tours très embrassants, comprimés latéralement et carénés.

L'ornementation varie avec l'âge : d'abord elle est analogue à celle de *H. punctatum* var. *compressa,* tandis que les tours sont déjà plus enveloppants et plus comprimés ; puis, à partir d'un diamètre d'environ 30 mm., on constate la disposition suivante : les côtes internes, qui naissent à la base de la paroi ombilicale abrupte, sont effilées, aiguës et arrivent vers le tiers interne des flancs sans former un tubercule latéral ; quelques-unes même ne se divisent pas ; les côtes externes sont peu arquées et leur nombre reste en dessous du double de celui des côtes internes. Dans la dernière partie du dernier tour, les côtes externes deviennent plus arquées en même temps que les tubercules marginaux s'accentuent ; la région siphonale porte une triple carène.

DIMENSIONS :

Diamètre total	60mm
Hauteur du dernier tour . . .	24mm
Epaisseur du dernier tour . . .	17mm
Ombilic	19mm

Je possède de cette espèce d'autres représentants provenant de la chaîne du Crêt de Châlame, mais aucun d'eux ne permet d'étudier la ligne de suture.

VARIATIONS. Je crois devoir en outre attribuer à H. Zieteni quelques échantillons du Callovien sup. du Crêt de Châlame, qui s'en rapprochent par la finesse des côtes internes, l'absence de tubercules latéraux et le développement de tubercules marginaux, mais qui possèdent régulièrement trois côtes externes pour une interne.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Hecticoceras Zieteni semble dériver de *H. punctatum* var. *compressa;* l'examen des tours internes vient à l'appui de cette manière de voir; par contre l'ornementation de l'âge adulte avec ses tubercules latéraux effacés, ses tubercules marginaux au contraire accentués et l'intercalation d'un certain nombre de côtes non bifurquées impriment un caractère particulier à cette espèce.

HECTICOCERAS KARPINSKYI n. sp.

(Pl. II, fig. 4.)

Cette espèce se rattache à *H. punctatum* notamment à sa var. *compressa.* Le meilleur représentant que j'en possède a une coquille renflée, dont les tours se recouvrent sur un tiers de leur hauteur et présentent une section subrectangulaire. L'ombilic est profond et largement ouvert; le dos est large et porte une carène obtuse. L'ornementation varie peu avec l'âge : au diam. d'environ 25 mm., elle ressemble beaucoup à celle de *H. punctatum*, avec cette différence que les côtes internes sont plus fines et les côtes externes plus serrées; puis, à partir du diamètre d'environ 40 mm., le rebord ombilical devient abrupte et, en dehors de la paroi ombilicale, se creuse une teniola; les côtes internes s'effacent et les tubercules latéraux tendent à s'éloigner de l'ombilic tout en prenant une forme plus ronde; les côtes externes sont relativement fines et tranchantes et se terminent par des tubercules marginaux. Les cloisons sont invisibles.

DIMENSIONS :

Diamètre total	37mm
Hauteur du dernier tour	15mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	13mm

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Cette espèce occupe une position intermédiaire entre *H. Zieteni* n. sp. et *H. Sarasini* n. sp., dont la description suivra. En effet, H. Karpinskyi se rapproche de *H. Zieteni* par ses côtes internes effilées, ses côtes externes serrées et pourvues de tubercules marginaux, par son rebord ombilical abrupte sur le dernier tour et bordé d'une teniola, tandis que le mode d'enroulement et la section subquadrangulaire des tours le rapprochent de *H. Sarasini*.

HECTICOCERAS LAUBEI Neum.

(Pl. II, fig. 7 et 8.)

Harpoceras Laubei, Neumayr, Ceph. v. Balin. Pl. 9, fig. 4.

La description de H. Laubei qu'a donnée Neumayr étant très brève, il me paraît utile de la compléter par quelques observations nouvelles. Cette espèce modifie son ornementation avec l'âge, tandis que son mode d'enroulement reste très constant. L'ornementation apparaît au diam. d'env. 7 mm. sous forme de nombreuses côtes serrées partant directement de la suture ombilicale avec une direction proverse et se bifurquant vers le tiers interne des flancs en 2 côtes fines peu prononcées et fortement rétroverses, qui s'effacent avant d'atteindre le pourtour externe ; le point de bifurcation des côtes n'est pas relevé en tubercule ; le pourtour externe est arrondi et porte une fine carène médiane bien marquée. A un diam. plus grand, à partir de 20 mm., les côtes ombilicales se renforcent surtout dans leur partie externe et forment un tubercule latéral un peu aigu et déjeté en avant.

Enfin, à partir d'un diam. de 35 mm., les côtes internes se réduisent à des tubercules latéraux arrondis, qui ne sont séparés de la suture ombilicale que par une bande lisse ou teniola. Les côtes périphériques perdent rapidement leur direction rétroverse ; elles deviennent radiales sur presque toute leur longueur et s'infléchissent brusquement en avant vers le pourtour externe. Entre deux côtes bifurquées s'intercale assez régulièrement une côte intercalaire.

DIMENSIONS :

Diamètre total	44mm . . .	23mm
Hauteur du dernier tour . . .	16mm . . .	8mm
Epaisseur du dernier tour . . .	11mm . . .	5mm
Ombilic	18mm . . .	10mm

La ligne de suture de H. Laubei ressemble à celle de *H. punctatum,* dont elle se distingue pourtant par la forme moins régulière du 1er lobe latéral, par les dimensions moindres et le nombre plus grand des éléments auxiliaires, enfin par la forme plus élancée de la 1re selle latérale.

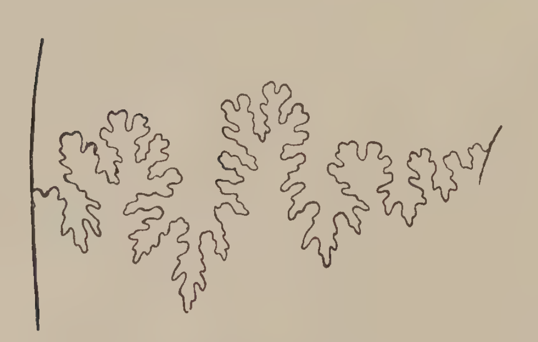


Fig. 3. — *Hecticoceras Laubei* Neum. Agrandissement 4 fois.

Observations. Grâce à l'obligeance de M. Uhlig j'ai eu en communication l'original de la fig. 4, pl. IX de Neumayr Ceph. v. Balin et j'ai pu constater que cette figure exagère un peu les dimensions de l'ombilic ; en réalité le dernier tour s'accroît davantage en hauteur ; en outre les tubercules latéraux sont moins rapprochés de la suture ombilicale sur le dernier tour et moins saillants sur les tours internes que ne l'indique la figure.

Variations. Parmi les échantillons que j'attribue à H. Laubei Neum., il en existe quelques-uns qui, tout en gardant les caractères généraux de l'espèce, présentent une ornementation beaucoup plus robuste que la forme type.

Outre les formes de H. Laubei à enroulement normal, je possède deux échantillons, dont la coquille débute par des tours internes tout semblables à ceux que je viens de décrire, mais devient ensuite géniculée et chez lesquels l'ornementation conserve longtemps les caractères du jeune âge.

Hecticoceras Laubei Neum. var. sparsicosta nob.

(Pl. II, fig. 12.)

Les individus que je rapporte à cette variété possèdent un accroissement des tours plus lent et des flancs plus plats que la forme type. Quant à leur ornemen-

tation, les côtes internes sont moins proverses dans le jeune âge, plus robustes et plus espacées. Chez l'adulte les côtes périombilicales s'allongent et deviennent plus rares.

DIMENSIONS :

Diamètre total	48mm
Hauteur du dernier tour.	19mm
Epaisseur du dernier tour	11mm
Ombilic	19mm

Hecticoceras Lugeoni n. sp.

(Pl. III, fig. 1 et 3).

Je rapporte à cette espèce un très bel exemplaire presque entièrement cloisonné et plusieurs jeunes individus. Les jeunes montrent beaucoup d'affinité avec *H. Laubei* Neum.; ils possèdent des tours s'accroissant lentement avec une section ovale, un plus haute que large, et des flancs aplatis. Au diam. d'env. 20 mm. leur coquille est ornée de côtes internes saillantes, courtes, proverses et terminées par un fort tubercule et de côtes externes fortement rétroverses, qui n'atteignent pas la ligne siphonale; le pourtour externe porte une carène fine et saillante. A partir du diam. de 35 mm. les caractères de l'espèce se modifient de façon à s'écarter rapidement de ceux de *H. Laubei :* le pourtour de l'ombilic s'élève en une paroi de plus en plus accusée, la partie interne des tours se prolonge vers l'intérieur en une teniola de plus en plus large, et, par ce fait, les tubercules latéraux s'écartent de l'ombilic; la section des tours s'accroît beaucoup plus vite en hauteur et devient rapidement ogivale; les côtes externes, au nombre de deux à trois pour une interne, deviennent de moins en moins rétroverses et s'étendent finalement en ligne presque droite vers le pourtour, qui devient étroit

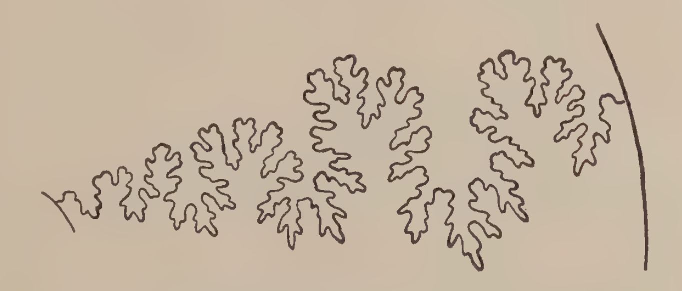


Fig. 4. – *Hecticoceras Lugeoni* n. sp. var. scaphitoïde. Agrandissement 4 fois.

et anguleux. Cette espèce arrive ainsi à une forme adulte assez étroitement ombiliquée, qui rappelle *H. metomphalum* Bonar. par ses proportions générales, tout en s'en distinguant nettement par son ornementation plus forte, moins serrée et moins flexueuse. Sur la dernière chambre l'ornementation s'oblitère. La ligne de suture de H. Lugeoni rappelle celle de *H. Laubei,* mais tous ses éléments sont plus profondément découpés, les deux selles latérales, surtout la deuxième, sont plus larges, les éléments auxiliaires sont moins obliques.

DIMENSIONS :

	Adulte.	Jeune.
Diamètre total	73mm	25mm
Hauteur du dernier tour . .	29mm	8mm
Epaisseur du dernier tour .	17mm	7mm
Ombilic	25mm	11mm

Hecticoceras Lugeoni var. scaphitoïdes nob.

(Pl. III, fig. 2 et 5.)

Je rapproche de H. Lugeoni à titre de variété une forme bien curieuse, avec un dernier tour nettement géniculé, qui s'accroît rapidement et délimite un ombilic notablement plus petit que chez H. Lugeoni type. L'ornementation, tout en étant disposée suivant le même plan que chez l'espèce précitée, est plus serrée et moins robuste. Le rebord ombilical est abrupt et bordé par une bande légèrement concave. Le pourtour externe porte une triple carène nettement marquée même sur le moule. La ligne de suture est analogue à celle de H. Lugeoni type. En se basant sur les exemples que M. Munier-Chalmaz donne à l'appui de son hypothèse d'un dimorphisme sexuel chez les Ammonites, on pourrait considérer cette forme comme un individu mâle de H. Lugeoni.

DIMENSIONS :

	Adulte.	Jeune.
Diamètre total	64mm	29mm
Hauteur du dernier tour . .	25mm	11mm
Epaisseur du dernier tour . .	17mm	8mm
Ombilic.	20mm	11mm

Hecticoceras Sarasini n. sp.

(Pl. II, fig. 2.)

Amm. bipartitus nodulosus, Quenst., Amm. Schwäb. Jura. Pl. 85, fig. 9 et 10.
Amm. hecticus, Quenstedt, Jura. Pl. 64, fig. 25 non 26.

Les jeunes de cette espèce présentent une étroite affinité avec les formes de *H. punctatum* Stahl; ils ont le même mode d'enroulement et la même ornementation sauf que leur costulation est un peu plus robuste dès le début. Puis l'espèce se différencie, à partir du diam. de 22 mm., comme suit: les côtes internes, qui naissent à la base de la paroi ombilicale, deviennent plus proverses, plus tranchantes et se terminent en des tubercules latéraux aigus, situés vers le tiers interne des flancs; de là partent en nombre double les côtes externes, qui présentent d'abord un rebroussement très marqué en arrière, puis s'arquent de nouveau en avant; vers le pourtour externe, ces côtes deviennent notablement plus larges et saillantes et sont pourvues de tubercules marginaux. Le dos, plus large que chez *H. punctatum*, est nettement délimité par deux rangées de tubercules tranchants et porte une triple carène. La carène médiane est la plus saillante et nettement crénelée; les deux carènes latérales sont peu prononcées.

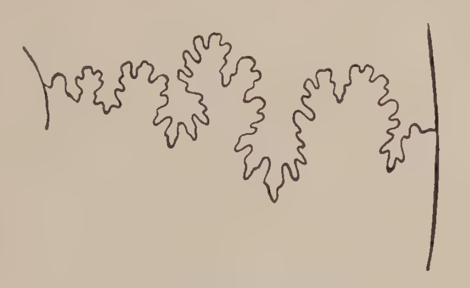


Fig. 5. — *Hecticoceras Sarasini* n. sp.
Agrandissement 5 fois.

Les tours sont épais et possèdent une section subhexagonale.

La ligne de suture a le même plan général que chez *H. punctatum*, mais est beaucoup plus simple; la selle externe, en particulier, est remarquablement peu découpée; le 1er lobe latéral n'est pas rétréci dans sa partie moyenne.

DIMENSIONS

Diamètre total	37mm
Hauteur du dernier tour. . . .	14mm
Epaisseur du dernier tour . . .	12mm
Ombilic.	14mm

Rapports et différences. Par ses tours épais, sa région siphonale large et carénée, la vigueur de son ornementation, H. Sarasini se distingue facilement des autres Hecticoceras tuberculés de ce niveau ; il présente une certaine ressemblance avec *H. retrocostatum,* cité dans le Bathonien par M. de Grossouvre, mais en diffère par un ombilic plus large et par une ornementation différente du pourtour externe. D'autre part, par les caractères de ses tours internes il se rapproche de *H. punctatum,* avec lequel il présente certainement une étroite parenté.

Hecticoceras Sarasini var. aplanata nob.

(Pl. II, fig. 5.)

Sous le nom de H. Sarasini var. aplanata, je range quelques échantillons qui offrent ceci d'intéressant qu'ils établissent une liaison entre H. Sarasini d'une part, *H. hecticum* Rein. de l'autre.

Par le plan général de l'ornementation et la ligne de suture, ces individus se rattachent à H. Sarasini, par contre l'accroissement lent des tours, l'aplatissement manifeste de leur section, leurs côtes bifurquées près de l'ombilic et peu arquées dans leur partie externe les rapprochent de *H. hecticum.*

DIMENSIONS :

Diamètre total	35mm
Hauteur du dernier tour	13mm
Epaisseur du dernier tour	10mm
Ombilic	14mm

Rapports et différences. La liaison constatée ici entre H. Sarasini et *H. hecticum* est d'autant plus intéressante que H. Sarasini se rattachant par les caractères de son jeune âge à *H. punctatum,* cette liaison peut s'étendre aux deux groupes assez différents à première vue de *H. punctatum* et de *H. hecticum.*

Hecticoceras Schlœnbachi n. sp.

(Pl. III, fig. 12.)

Amm. Henrici, Schlœnbach, Jurassische Ammoniten. Pl. 31, fig. 2.

Schlœnbach a figuré, sous le nom d'*Amm. Henrici* d'Orb., un Hecticoceras qui se rapproche de *H. retrocostatum* de Gros, *H. Sarasini* n. sp., *H. Zieteni* n. sp., *H. Haugi* Pop. Hat., mais se distingue de ces espèces par la section de ses tours et par les particularités de son pourtour externe. Il est du reste certain que cet échantillon n'appartient pas à *H. Henrici* d'Orb.; il représente une forme distincte pour laquelle je propose le nom de H. Schlœnbachi. C'est à cette même forme que j'attribue quelques échantillons provenant de la Rivière, qui ressemblent à certains représentants à ornementation robuste de *H. Haugi* Pop. Hatz. Ces échantillons possèdent une coquille discoïdale, des tours s'accroissant assez rapidement et se recouvrant sur les deux tiers de leur hauteur, et un ombilic petit et profond.

Dans le jeune âge, les côtes sont fortes sur la moitié externe des flancs et particulièrement sur la région marginale, où elles sont incurvées en avant; le pourtour externe est large, nettement délimité et porte une carène fortement accusée. Plus tard, le renforcement des côtes vers l'extérieur est de moins en moins prononcé, en même temps le pourtour externe se rétrécit, de sorte que la section des tours devient ogivale, et la carène s'atténue. Tout en ressemblant à la figure publiée par Schlœnbach, mes échantillons en diffèrent par des dimensions plus petites, par un ombilic plus large et par une costulation moins coudée vers le milieu des flancs. L'échantillon que j'ai fait représenter est un jeune; les adultes ressemblent davantage à la figure donnée par Schlœnbach, mais sont mal conservés.

A côté de ces formes typiques, je possède un échantillon, dont l'ornementation est particulièrement robuste, dont les côtes sont proverses sur toute leur longueur, quoique encore sigmoïdes, dont la carène, très forte, est crénelée par des tubercules tranchants. Cet individu se rattache incontestablement à H. Schlœnbachi, dont il possède la forme et la ligne de suture et dont il représente une variété intéressante. La ligne suturale conserve le type qui caractérise le groupe de *H. puncta-*

tum, mais les selles, en particulier la 1re selle latérale, y sont moins découpées. Le nombre des lobes auxiliaires est égal à 3 comme chez *H. Sarasini.*

DIMENSIONS :

Diamètre total	36mm
Hauteur du dernier tour	16mm
Epaisseur du dernier tour	13mm
Ombilic	11mm

Rapports et différences. Il me semble possible de considérer H. Schlœnbachi comme une modification de *H. Haugi.* Les jeunes de ces deux espèces se ressemblent beaucoup, soit dans leur mode d'ornementation, soit dans les proportions de la coquille ; dans l'âge adulte, par contre, *H. Haugi* possède des tours plus épais, une ornementation moins accusée, et une ligne de suture plus compliquée.

Hecticoceras bipartitum, Quenst. sp.

(Pl. II, fig. 1.)

Amm. bipartitus, Quenst., Amm. Schw. Jura., Pl. 85, fig. 1-8.

Cette espèce est représentée, à la Rivière, par un échantillon parfaitement typique, qui cadre exactement avec la fig. 7, Pl. 85 de Quenstedt et possède les caractères suivants :

La coquille est discoïdale. La spire est composée de tours se recouvrant plus qu'à demi-hauteur. Le dos est large et porte une triple carène. Les flancs sont légèrement convexes. Le pourtour ombilical est abrupte. Quant à l'ornementation, Quenstedt figure (fig. 1-2-3, Pl. 85) des individus jeunes de cette espèce lisses sur les flancs et ne portant que deux rangées de tubercules marginaux tranchants ; les côtes latérales n'apparaissent qu'à un diamètre d'environ 30 mm. Or, l'échantillon que je possède de la Rivière montre, dès le diam. de 10 mm., des côtes très visibles sur les parties découvertes des flancs ; il portait donc dès le jeune âge une ornementation accusée, avec des côtes coudées et divisées vers le milieu des flancs, renflées en tubercules marginaux tranchants. Nous avons ainsi, dans cette espèce, à côté de la variété aux tours internes lisses, une variété à ornementation précoce.

Sur la première partie du dernier tour et sur la fin de l'avant-dernier, les côtes internes sont nettement renflées un peu avant le milieu des flancs, où passe un sillon longitudinal ; les côtes externes, deux fois plus nombreuses, sont fortement dessinées sur la moitié externe des flancs, et toute l'ornementation rappelle alors celle de *H. Sarasini*, dont elle se distingue surtout par la présence du sillon longitudinal et l'absence de tubercules latéraux individualisés. Au diamètre de 55 mm., la section du dernier tour est nettement élevée, les côtes internes sont réduites à de faibles



Fig. 6. — *Hecticoceras bipartitum* Qu.
Agrandissement 3 fois.

replis, le sillon latéral devient par ce fait moins apparent, les côtes externes sont légèrement arquées, larges, et chacune d'elles est pour ainsi dire divisée en deux par un étroit sillon médian qui ne s'efface qu'à proximité du tubercule marginal.

La ligne de suture présente la disposition suivante : le premier lobe latéral est large, profond et presque symétrique, le deuxième lobe latéral et le premier auxiliaire sont remarquablement allongés et leurs branches internes entament profondément la base des selles qui les suivent, leur donnant une apparence déjetée du côté extérieur ; les deux selles latérales sont asymétriques et très resserrées à leur base.

DIMENSIONS :

Diamètre total	55mm
Hauteur du dernier tour	24mm
Epaisseur du dernier tour	16mm
Ombilic	17mm

Rapports et différences. Il est évident que H. bipartitum Quenst. est lié par une véritable parenté à *H. Sarasini*. L'analogie des jeunes est incontestable;

de plus, les caractères du pourtour externe restent les mêmes dans les deux espèces, mais à l'âge adulte H. bipartitum se distingue nettement de l'espèce précitée par l'existence d'un sillon latéral, par l'effacement de l'ornementation autour de l'ombilic et par la complication beaucoup plus grande de la ligne de suture.

D'autre part, H. bipartitum ressemble à certains Distichoceras par ses côtes dédoublées et tuberculées extérieurement et par son sillon latéral.

Hecticoceras hecticum, Rein.

(Pl. II, fig. 3.)

Nautilus hecticus, Reinecke, Naut. et Argon., Pl. 4, fig. 37.
Amm. cf. *bipartitus,* Quenst., Amm. Schw., Jura, Pl. 85, fig. 14.
non *Am. hecticus* d'Orbigny, Ceph. Jur., Pl. 152, fig. 1-2-4.
non *Am. hecticus* Quenst., Jura., Pl. 64, fig. 25, nec Amm. Schw., Jura, Pl. 82, fig. 1-2.

Le nom d'Amm. hecticus a été employé dans la bibliographie avec des sens très différents; déjà d'Orbigny d'une part, Quenstedt de l'autre, l'ont appliqué à des espèces qui différaient absolument du type figuré par Reinecke, et d'autres auteurs ont ensuite augmenté encore la confusion en rapprochant des figures de d'Orbigny ou de Quenstedt des formes plus ou moins éloignées.

Pourtant la figure donnée par Reinecke est relativement claire et l'échantillon qu'il représente est très nettement caractérisé par l'accroissement lent de ses tours, par la position très interne de ses tubercules latéraux, bien développés, et par la forme presque droite des côtes qui en partent. Ces caractères se retrouvent dans une figure de Quenstedt dénommée Amm. cf. bipartitus (loc. cit.); je les ai retrouvés exactement les mêmes dans quelques échantillons du Callovien de Chézery, que je n'hésite pas à envisager comme des représentants du vrai Am. hecticus de Reinecke. J'arrive ainsi à proposer, pour cette espèce, une interprétation toute différente de celle qu'en a donnée M. Bonarelli dans sa monographie du genre Hecticoceras.

Mes échantillons possèdent une coquille à ombilic largement ouvert et à tours aplatis, se recouvrant sur un tiers de leur hauteur. Le dos est large et peu relevé suivant sa ligne médiane en une carène obtuse. Le pourtour ombilical, peu incliné

sur les premiers tours, s'élève progressivement avec l'âge et finit, à partir du diamètre d'env. 45 mm., par être perpendiculaire sur les flancs.

L'ornementation apparaît de très bonne heure; déjà au diam. d'env. 8 mm. naissent autour de l'ombilic des tubercules ronds très développés, desquels partent régulièrement deux côtes. Cette ornementation se continue sans grand changement jusqu'à un diam. de 30 mm.; les tubercules latéraux restent très internes; les côtes qui en partent se dirigent en ligne presque droite vers la ligne marginale, où elles se relèvent brusquement en un tubercule tranchant. Chez l'adulte, l'ornementation ne présente pas de changement appréciable sauf qu'entre les côtes externes bifurquées se développent quelques côtes intercalaires.

DIMENSIONS :

Diamètre total	32mm
Hauteur du dernier tour	13mm
Epaisseur du dernier tour	10mm
Ombilic	12mm

La ligne de suture est très voisine de celle de *H. bipartitum.*

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Entre H. hecticum Rein. et *H. Sarasini* existe une affinité évidente, que j'ai déjà fait ressortir à propos de *H. Sarasini* var. *aplanata.* H. hecticum type se rapproche de l'espèce précitée surtout par le développement de ses tubercules marginaux et par les caractères de la cloison; il s'en distingue par la section plus plate de ses tours, par ses côtes plus droites, ses tubercules latéraux plus internes et son dos moins large. Une espèce curieuse, *H. Chanaziense,* décrite par Parona et Bonarelli dans Callov. de Chanaz, me semble devoir se placer dans le voisinage de H. hecticum.

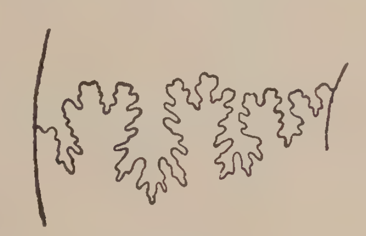


FIG 7.
Hecticoceras hecticum. Rein.
Agrandissement 5 fois.

HECTICOCERAS BITUBERCULATUM n. sp.

(Pl. II, fig. 6.)

Sous le nom de H. bituberculatum, je distingue une espèce voisine de *H. hecticum* Rein. par son mode d'enroulement, le plan général de son ornementation, les caractères de son pourtour externe et sa ligne de suture, mais en différant par l'apla-

tissement plus marqué de ses flancs, l'atténuation de ses tubercules latéraux, qui prennent une position beaucoup plus externe, et la forme plus arquée de ses côtes externes. Toutes ces différences s'accentuent avec l'âge et au diam. de 57 mm. H. bituberculatum présente un tout autre aspect que *H. hecticum;* à ce diamètre, les tubercules sont émoussés et écartés du pourtour ombilical, auquel ils sont reliés par une côte interne mousse un peu oblique; les côtes externes, qui sont au nombre de trois pour une interne, sont incurvées, ainsi que les tubercules marginaux auxquels elles aboutissent. La section des tours tend à devenir ogivale et le pourtour ombilical est bordé par une sorte de teniola.

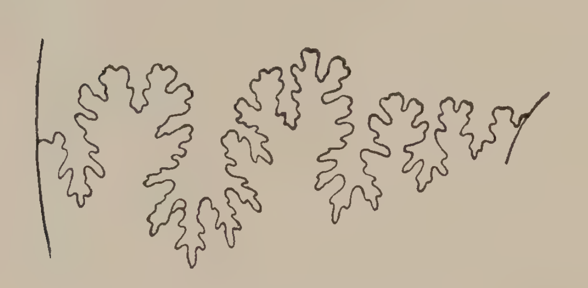


Fig. 8. — *L'H. bituberculatum* n. sp.
Agrandissement 7 fois.

La ligne de suture est analogue à celle de *H. hecticum* mais plus découpée.

DIMENSIONS :

Diamètre total	41mm
Hauteur du dernier tour	16mm
Epaisseur du dernier tour . . .	11mm
Ombilic	14mm

Hecticoceras fortocostatum nov. sp.

(Pl. II, fig. 10 et 11.)

Parmi les Hecticoceras du Callovien moyen des Hautes, il en est un qui, tout en présentant le type général de *H. hecticum,* se distingue immédiatement de cette espèce par la vigueur toute particulière de son ornementation. Cette forme possède une coquille évolute, des tours qui s'accroissent lentement, avec une section subrectangulaire, des flancs plats et un dos large portant trois carènes; de ces dernières, celle du milieu est obtuse, tandis que les deux carènes marginales sont fortement crénelées.

L'ornementation de cette espèce commence à une petite distance de l'ombilic par

une série de tubercules ronds, bien développés et assez espacés, auxquels correspondent des côtes externes en nombre double ; mais entre ces tubercules et les côtes externes, passe une bande longitudinale concave, trace évidente d'une apophyse jugale, suivant laquelle l'ornementation est presque effacée. Après cette bande, les côtes externes s'élèvent brusquement en un renflement bien marqué, puis se terminent par des tubercules marginaux tranchants.

DIMENSIONS :

Diamètre total	38mm
Hauteur du dernier tour	14mm
Epaisseur du dernier tour	11mm
Ombilic	15mm

La ligne suturale, finement découpée, se distingue de celle de *H. hecticum* Rein. surtout par le développement de ses selles latérales ; en effet, la 1re *selle latérale,* beaucoup plus élevée que la selle externe, est divisée en deux parties inégales par un lobe secondaire profond ; sa base est, en outre, profondément resserrée entre les digitations latérales des deux lobes voisins. Le 2me *lobe latéral* est très profond et très étroit ; la 2me *selle latérale* est remarquablement élevée et étroite, mais ses découpures secondaires sont peu profondes. Les éléments auxiliaires ne sont pas bien visibles sur mon échantillon ; j'ai pu pourtant constater que le 1er *lobe auxiliaire* est encore bien développé.

VARIATIONS. A côté de l'échantillon typique de *H. fortocostatum,* j'en possède un autre aux caractères beaucoup moins accusés (Pl. II, fig. 11), qui établit comme une transition avec *H. hecticum* Rein. Ses côtes sont moins renforcées sur la moitié externe des flancs ; ses tubercules marginaux sont moins saillants, le sillon longitudinal du milieu des flancs est à peine indiqué par un affaiblissement des côtes sur son parcours. Mais, par la position interne des tubercules latéraux, par la forme droite des côtes et par la section rectangulaire des tours, cet individu se rapproche étroitement du précédent. En résumé H. fortocostatum peut être considéré comme une forme parente de *H. hecticum* Rein., mais les caractères de sa section, la présence d'un sillon latéral, et l'accentuation de l'ornementation en font une espèce bien distincte.

HECTICOCERAS PLEUROSPANIUM Par. et Bonar.

Amm. hecticus perlatus, Quenst., Amm. Schwäb., Jura, Pl. 82, fig. 2 (non 1).
Amm. (Oecotraustes) inflexus, de Gross. Etage Bathonien, Bull. Soc. Géol. de France, 3me série, t. XVI, Pl. 3, fig. 5 (non 2-4 nec 6).
Hecticoceras pleurospanium, Parona et Bonar., Callov. inf. de Savoie, Pl. 4, fig. 3 *abc*.

Cette forme me semble se rattacher au groupe de *H. hecticum* Rein. et se rapprocher plus particulièrement de *H. bituberculatum* n. sp. En effet, dans cette dernière espèce, quelques individus montrent déjà un effacement de l'ornementation périombilicale, et chez H. pleurospanium l'ornementation est limitée à la périphérie, où les côtes, droites et courtes, se renflent brusquement en des tubercules marginaux tranchants. Ces tubercules sont un peu plus forts que chez *H. bituberculatum;* ils sont aussi plus espacés. La section des tours est plus rectangulaire et l'ombilic est plus petit, l'accroissement des tours étant plus rapide.

DIMENSIONS :

Diamètre total	28
Hauteur du dernier tour	12
Epaisseur du dernier tour	8
Ombilic	9

HECTICOCERAS ROSSIENSE, Teiss.

(Pl. III, fig. 6.)

Harpoceras rossiense Teisseyre, Cephal. fauna Ornat. Th. Rjazan. Pl. 1, f. 7.
Harpoceras punctatum Lahusen, Faun. jurass., Rjazans. Pl. 11, fig. 7-8.
Harpoceras punctatum, Kilian, Ceph. nouv. et peu connus. Pl. 1, fig. 5 et 6.

Les individus typiques de cette espèce provenant de Chézery sont étroitement voisins de la forme de Rjazan figurée par Teisseyre (Pl. I, fig. 7 non 6). Ils possèdent les mêmes dimensions de l'ombilic, la même section des tours et la même ornementation. D'abord la coquille est peu ornée, presque lisse, puis les côtes s'accentuent

soit autour de l'ombilic, soit sur la région externe des flancs. Chez l'adulte, les côtes internes partent du pourtour ombilical arrondi, avec une direction proverse, et se terminent en forme de massue au tiers interne des flancs; là elles se divisent en deux côtes externes, qui sont d'abord un peu arquées en arrière, puis fortement infléchies en avant; une côte intercalaire vient régulièrement s'ajouter à ces deux côtes. Les tours s'accroissent lentement, se recouvrent sur un tiers de leur hauteur et délimitent un ombilic largement ouvert, leur bord interne devient abrupte avec l'âge; le pourtour externe est légèrement arrondi et porte une carène bien accusée. La section des tours est subrectangulaire.

DIMENSIONS :

Diamètre total	44mm	40	38
Hauteur du dernier tour. . . .	17mm	15	15
Epaisseur du dernier tour . . .	11mm	11	10
Ombilic.	16mm	15	13

La ligne suturale n'est pas très profondément découpée; la selle externe est large et divisée en trois parties inégales par deux petits lobules; la 1re selle latérale est longue, étroite et beaucoup plus ramifiée du côté externe; la 2me selle latérale est très peu élevée et simplement bifide; le 1er lobe latéral est profond et tricuspide; le 2me lobe latéral est presque aussi profond que le premier et divisé en quatre digitations, dont trois sont tournées du côté externe; les éléments auxiliaires se relèvent fortement vers l'ombilic. Les variétés à tours aplatis de H. rossiense présentent une ligne de suture plus compliquée.

VARIATIONS. Hect. rossiense est du reste susceptible de variations assez étendues. Il existe en particulier un groupe de formes qui se distinguent par un accroissement particulièrement lent de leurs tours, un aplatissement de leur section et une tendance de leurs flancs à se creuser autour de l'ombilic, sur le dernier tour, en une teniola. D'autre part, les côtes externes se redressent et comportent une proportion moindre de côtes intercalaires. Ces diverses tendances font ressembler les échantillons en question à *H. metomphalum* Bonar.

Quelques échantillons appartenant incontestablement à H. rossiense possèdent des tours géniculés et une tendance générale scaphitoïde.

Hecticoceras rossiense Teiss var. evoluta nob.

(Pl. III, fig. 9.)

Les individus que je rapporte à cette variété se distinguent de la forme type par leur ornementation beaucoup plus vigoureuse, leur ombilic plus large et leur pourtour ombilical plus élevé.

DIMENSIONS :

Diamètre total	46mm	. 32
Hauteur du dernier tour . . .	16mm	. 13
Epaisseur du dernier tour . . .	11mm	. 10
Ombilic	18mm	. 12

Hecticoceras rossiense Teiss. var. angulata nob.

(Pl. III, fig. 7.)

Je désigne sous le nom de H. rossiense var. angulata un petit groupe d'individus qui se différencient des formes typiques de l'espèce par leur pourtour externe plus large, bordé de véritables tubercules marginaux, par l'élargissement général de la section, par l'accentuation et l'espacement des tubercules latéraux et des côtes internes et par leur carène bien nette. Cette variété est intéressante car elle établit un lien entre H. rossiense Teiss. d'une part, *H. Bukowskii* Bonar. et *H. Androussowi* n. sp. de l'autre.

DIMENSIONS :

Diamètre total	47mm
Hauteur du dernier tour	18mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	17mm

HECTICOCERAS ROSSIENSE Teiss. var. LAHUSENI nob.

(Pl. III, fig. 11.)

Harpoceras pseudopunctatum, p. p., Lahusen, Fauna Jurass. Rjasans. Pl. XI, f. 12.

Cette nouvelle variété se rapproche par certains caractères de *H. pseudopunctatum* Lah. tout en gardant le plan général de l'ornementation de H. rossiense, auquel je crois devoir la rapporter ; elle diffère de la forme type par un accroissement relativement rapide et une forme plus involute des tours, qui déterminent une réduction de l'ombilic ; les flancs des tours sont notablement plus hauts et le pourtour externe est plus étroit. Les côtes internes sont très saillantes mais moins proverses que dans les formes typiques ; les côtes externes sont moins arquées dans l'adulte, moins nettes et plus nombreuses.

Les caractères propres de cette variété, notamment la section plus élevée des tours et le nombre plus grand des côtes externes la font ressembler à *H. pseudopunctatum*, duquel elle se rapproche aussi par sa ligne de suture.

DIMENSIONS :

Diamètre total	39mm
Hauteur du dernier tour	15mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	13mm

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. En résumé, les nombreux échantillons de H. rossiense Teiss. trouvés à Chézery varient, soit dans la forme de l'ombilic, soit dans le mode d'accroissement des tours, soit dans le degré de renforcement de l'ornementation. Ils forment un groupe naturel avec *H. pseudopunctatum* Lah., *H. svevum* Bonar., *H. Bukowskii* Bon. et *H. nodosum* Bon. Ce groupe est lui-même relié au groupe de *H. punctatum ;* j'ai en effet déjà montré les caractères mixtes entre eux que présente *H. punctatum* var. *subrossiensis ;* de plus les caractères des premiers tours restent étroitement semblables chez tous les représentants des deux groupes.

L'espèce la plus voisine de H. rossiense est *H. pseudopunctatum* Lah., qui n'en diffère que par la section plus ogivale de ses tours, le nombre plus grand et la

forme plus fine des côtes externes, le coude plus accusé de la costulation suivant la ligne des tubercules latéraux ; ces différences n'ont du reste rien d'absolu ; les termes extrêmes des deux espèces sont reliés par une série de formes transitoires qui suppriment toute démarcation tranchée entre elles.

Hecticoceras Androussowi n. sp.

(Pl. III, fig. 4.)

Cette nouvelle forme se rapproche beaucoup, par son type d'ornementation, de *H. rossiense* var. *angulata,* dont elle diffère, par contre, par les proportions de sa coquille. Ses tours sont plus épais, plus enveloppants et délimitent un ombilic à la fois plus étroit et plus profond. L'ornementation apparaît dès les premiers tours, avec des côtes internes aiguës, saillantes, des tubercules latéraux pointus et, en nombre double, des côtes externes. A partir d'un diamètre de 18 mm., les côtes externes partent non plus par deux mais par trois des tubercules latéraux ; elles perdent peu à peu la direction rétroverse qu'elles avaient dans le jeune et deviennent presque droites. Le dos est large et presque plat avec une carène saillante et deux rangées de tubercules marginaux.

La ligne de suture est mal conservée mais présente à peu près le même plan que celle de *H. rossiense* Teiss.

DIMENSIONS :

Diamètre total	37mm	25mm
Hauteur du dernier tour . .	15mm	10mm
Epaisseur du dernier tour . .	12mm	9mm
Ombilic	13mm	9mm

Rapports et différences. H. Androussowi peut être envisagé comme un type plus accusé, produit par la même tendance qui a différencié déjà la var. *angulata* de *H. rossiense.* La distinction de ces deux formes est basée essentiellement sur la section des tours et leur mode d'accroissement.

Hecticoceras Bukowskii Bonar.

(Pl. III, fig. 8.)

Harpoceras f. indet. aff. *Cracoviense,* Bukowski, Jurab. v. Czentochau. Pl. 25, fig. 15.
Hecticoceras Bukowskii, Bonarelli, Hect. n. g. Amm., p. 93.

M. Bonarelli a créé le nom de H. Bukowskii pour une forme décrite et figurée comme Hecticoceras sp. ind. par Bukowski en 1887. Je rapporte à cette même espèce plusieurs échantillons trouvés aux Hautes et qui ressemblent beaucoup à celui qui a été figuré par Bukowski. Les jeunes de cette espèce attestent une ressemblance frappante avec ceux de *H. Laubei* Neum. Au diam. de 15 à 20 mm. les tours sont ornés de 10 à 12 côtes saillantes, courtes, cunéiformes, qui partent directement de la suture ombilicale, s'avancent vers le tiers des flancs et donnent naissance chacune à deux côtes externes rétroverses, avec lesquelles alterne une côte intercalaire. Ensuite le pourtour ombilical s'élève, les côtes internes s'espacent et se réduisent de plus en plus à de gros tubercules pointus ; les côtes périphériques deviennent fortement arquées et se renforcent progressivement vers la région marginale.

La ligne suturale, voisine de celle de *H. rossiense,* n'est pas très découpée ; la selle externe est large et assez régulièrement divisée par deux petits lobes peu profonds en trois terminaisons égales ; la 1re selle latérale, prédominante, possède aussi une terminaison triphyllienne ; la 2me selle latérale est fortement déjetée du côté externe et trifide ; les 2 *lobes latéraux* sont de longueur très inégale ; la ligne des éléments auxiliaires remonte fortement vers l'ombilic.

Rapports et différences. H. Bukowskii Bonar. se rattache par le plan général de l'ornementation et par sa ligne suturale à *H. rossiense* var. *angulata.* J'ai constaté d'autre part, entre les jeunes de *H. Laubei* Neum. et ceux de H. Bukowskii Bonar. une grande analogie, qui cesse à un âge plus avancé. *H. Laubei* Neum. prend alors des tours plus plats, qui s'accroissent plus lentement, en ménageant un large ombilic, et portent sur la moitié externe de leurs flancs des côtes plus nombreuses et moins flexueuses.

Hecticoceras nodosum Bonar.

(Pl. VI, fig. 3.)

Amm. hecticus nodosus, Quenstedt, Cephal. Pl. 8, fig. 4.
Amm. hecticus nodosus, Quenstedt, Amm. Schw. Jura. Pl. 82, fig. 10-14.
Hecticoceras nodosum, Bonarelli, Hect. Nov. gen. Amm., p. 94.
Non *Am. hecticus nodosus,* Quenstedt, Jura. Pl. 71, fig. 22.

Hecticoceras nodosum est une espèce fort variable et les variations qu'il présente le font ressembler tantôt à l'une, tantôt à l'autre des espèces d'Hecticoceras, mais il se rattache plus particulièrement à *H. rossiense* Teiss.

Les représentants typiques de cette espèce correspondent aux figures données par Quenstedt dans Am. Schwäb Jura, Pl. 82, fig. 11, 12, 13, 14 et dans Cephal, Pl. 8, fig. 4. L'échantillon que je fais figurer (Pl. VI, fig. 3) présente les caractères suivants: les tours s'accroissent lentement; ils ont une section ovale-rhombique grâce au relèvement des flancs vers la moitié de leur hauteur; leur pourtour externe anguleux porte une carène relativement forte; la paroi ombilicale est peu élevée. L'ornementation apparaît déjà au diamètre de 10 mm. sous forme de côtes internes proverses espacées aiguës et tuberculeuses, auxquelles font suite de nombreuses côtes périphériques fortement arquées. Sur le dernier tour les côtes internes s'effacent dans la partie périombilicale, tandis que les tubercules latéraux deviennent plus saillants; les côtes périphériques sont fortement infléchies en avant dans leur partie externe; au nombre de 4 à 6 pour une interne, elles sont en partie seulement reliées aux tubercules latéraux, en partie intercalaires.

La ligne de suture ressemble à celle de *H. rossiense,* mais est plus compliquée. M. Lee en a donné une bonne figure (p. 26).

Un échantillon de cette espèce a donné comme dimensions.

DIMENSIONS

Diamètre total	47mm
Hauteur du dernier tour	18mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	18mm

Hecticoceras nodosum Bonar. var. Leei nob.

(Pl. VI, fig. 5.)

Hecticoceras nodosum Lee Contr. Strat et Pal. Faucille. Pl. 1, fig. 5 non 13.

A côté de plusieurs représentants très typiques de H. nodosum, le gisement des Hautes m'a fourni quelques individus qui sont très voisins de l'échantillon décrit et figuré par M. Lee (Pl. I, fig. 5 non 13) et qui se distinguent de la forme type par leurs côtes internes un peu moins proverses et plus serrées, par leurs tubercules latéraux moins proéminants et par leurs flancs plus plats, qui s'abaissent rapidement vers l'ombilic. Ces caractères, surtout la forme des côtes internes sur le dernier tour, les rapprochent de certaines variétés de *H. rossiense* Teiss.

DIMENSIONS :

Diamètre total	39^{mm}
Hauteur du dernier tour	14^{mm}
Epaisseur du dernier tour	9^{mm}
Ombilic	15^{mm}

Hecticoceras nodosum Bonar. var. Quenstedti nob.

(Pl VI, fig. 6.)

A. hecticus nodosus Quenst. Am. Schw, Jur. Pl. 82, fig. 39.
Hecticoceras metomphalum Bonar. Chanaz. Pl. 4, fig. 5 (non synonymie).

J'attribue à H. nodosum comme variété spéciale plusieurs échantillons ayant des tubercules latéraux particulièrement nombreux et robustes, des côtes externes relativement espacées et peu rétroverses, des tours à accroissement lent. Cette variété se rapproche de l'ammonite figurée par Parona et Bonarelli sous le nom de *H. metomphalum* et de celle figurée par Quenstedt dans ses Amm. des Schw. Jura.

Pl. 82, fig. 39. Par la multiplication de ses côtes internes elle rappelle *H. metomphalum,* sans pouvoir du reste être attribuée à cette espèce.

DIMENSIONS :

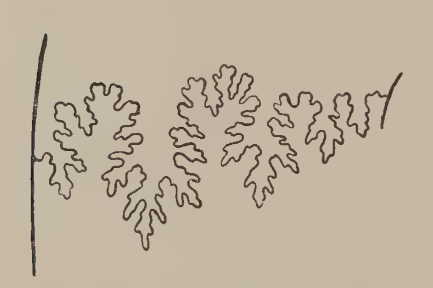
Diamètre total	45mm
Hauteur du dernier tour	16mm
Epaisseur du dernier tour	11mm
Ombilic	18mm

Hecticoceras pseudopunctatum Lahusen.

(Pl. IV, fig. 2, 8, 11.)

Harpoceras pseudopunctatum, Lahusen, Fauna Jur. Rjazans. Pl. 11, fig. 10 et 13.
» *punctatum,* Lahusen (non Stahl), Fauna Jur. Rjazans. Pl. 11, fig. 6.
Hecticoceras pseudopunctatum, Bonarelli, Hect. N. Gen. Amm., p. 96.
Non. Amm. hecticus compressus, Quenst., Jura. Pl. 72, fig. 8.

Cette espèce, créée par Lahusen, pourrait être envisagée comme une variété de *H. rossiense* Teiss. ; si je la conserve ici comme espèce distincte, c'est qu'elle présente des caractères transitoires qui relient pour ainsi dire le groupe de H. rossiense Teiss. à celui de *H. metomphalum* et de *H. lunula.*



F. 9. — *Hecticoceras pseudopunctatum* Lahusen.
Agrandissement 5 fois.

Les jeunes de H. pseudopunctatum, auxquels doit se rapporter la fig. 6, Pl. XI de Lahusen, sont ornés de bonne heure de côtes internes fortes et espacées ; à partir d'un diam. de 15 mm. environ, les côtes internes, fortement proverses, se raccordent entre le tiers interne et la moitié des flancs par un coude brusque avec des côtes périphériques en nombre triple. Jusqu'à ces dimensions, l'accroissement des tours en hauteur reste lent et l'ombilic largement ouvert ; la section est déjà ogivale, mais avec des contours arrondis.

Depuis un diamètre de 30 mm., les tours deviennent plus enveloppants, s'accroissent plus vite en hauteur, s'aplatissent sur les flancs ; en même temps le coude des côtes au milieu des flancs devient de moins en moins aigu et le nombre relatif des

côtes externes augmente de façon à devenir 4 ou 5 fois égal à celui des côtes internes. Au diam. de 55 mm., les tours s'élèvent notablement et portent une teniola bien marquée, supportée par une paroi ombilicale bien différenciée.

La ligne de suture de cette espèce est analogue à celle de *H. rossiense,* quoique plus découpée; la 1re selle latérale est étranglée dans sa partie inférieure; la 2me selle latérale est profondément échancrée à sa base par une digitation du 2me lobe latéral et prend ainsi une forme fortement déjetée vers l'extérieur. La série des éléments auxiliaires est peu relevée dans la direction de l'ombilic.

DIMENSIONS :

Diamètre total	39mm	26mm
Hauteur du dernier tour . .	16mm	9mm
Epaisseur du dernier tour . .	10mm	7mm
Ombilic	14mm	11mm

Je possède cinq individus appartenant à H. pseudopunctatum type, mais qui en diffèrent par leurs tours géniculés.

VARIATIONS. H. pseudopunctatum Lah. est une espèce fort variable, l'accroissement des tours, le diamètre de l'ombilic, l'ornementation enfin, présentent des modifications très sensibles, qui déterminent de multiples variétés plus ou moins éloignées, mais toujours reliées entre elles par des transitions graduelles. De plus, les échantillons normaux sont accompagnés d'individus scaphitoïdes. Les variétés les mieux individualisées sont décrites séparément ci-dessous.

HECTICOCERAS PSEUDOPUNCTATUM Lah. var. ORBIGNYI nob.

(Pl. IV, fig. 9 et 10.)

Am. lunula, d'Orbigny, Ceph. Jur. Pl. 157, fig. 1-2.
Amm. hecticus, Quenstedt, Amm. Schwäb. Jura. Pl. 82. fig. 38.

Lahusen et Bonarelli attribuent les figures citées ci-dessus de d'Orbigny et de Quenst. à *H. pseudopunctatum.* J'y vois pour ma part des formes intermédiaires entre *H. pseudopunctatum* type et *H. metomphalum* Bonar. En effet, mes échantillons de Chézery, qui se rapprochent de la figure donnée par Quenstedt, s'éloignent de H. pseudopunctatum type par leurs tours plus élevés, plus enveloppants, plus plats

sur les flancs, par leurs côtes moins coudées au milieu des flancs, par l'apparition d'une teniola entre le pourtour ombilical et les tubercules latéraux, qui sont atténués. Ces tendances contribuent à rapprocher la variété en question de *H. metomphalum*.

DIMENSIONS

Diamètre total	46mm
Hauteur du dernier tour	21mm
Epaisseur du dernier tour	10mm
Ombilic	14mm

Hecticoceras pseudopunctatum Lah. var. involuta nob.

Harpoceras pseudopunctatum, Lah. Fauna Jur. Rjazans. Pl. 11, fig. 11.

Je possède plusieurs individus qui sont très voisins de la figure citée ci-dessus de Lahusen ; ils sont surtout caractérisés par un accroissement rapide des tours, un petit ombilic, un aplatissement considérable des flancs et la multiplication des côtes externes, tous ces caractères donnent à ces formes une analogie marquée avec *H. lunula* Rein.

DIMENSIONS :

Diamètre total	48mm
Hauteur du dernier tour	24mm
Epaisseur du dernier tour	12mm
Ombilic	12mm

Remarque. Cette variété est représentée soit par des échantillons normaux soit par des individus oecotraustiques.

Hecticoceras pseudopunctatum Lah. var. Bonarelli nob.

(Pl. III, fig. 10.)

Oecostraustes f. indét., Parona et Bonarelli, Call. inf. de Chanaz, Pl. 3, fig. 3.

Parmi les échantillons que j'attribue à *H. pseudopunctatum,* il en est deux, dont la coquille est nettement géniculée et dont l'ornementation rappelle beaucoup l'individu figuré par MM. Parona et Bonarelli sous le nom d'Oecotraustes f. indét. Ces

ammonites possèdent des côtes internes plus nombreuses que chez H. pseudopunctatum type ; les tours sont aplatis, élevés et fortement géniculés, le bord ombilical est abrupte et autour de lui la moitié interne des flancs s'excave en une teniola.

DIMENSIONS :

Diamètre total	44mm
Hauteur du dernier tour	18mm
Epaisseur du dernier tour	10mm
Ombilic	15mm

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Comme je l'ai indiqué plus haut, H. pseudopunctatum est étroitement voisin de *H. rossicnse* Teiss; il est d'autre part relié par des formes mixtes à *H. metomphalum* et à *H. lunula.* Quant aux relations étroites qui existent entre H. pseudopunctatum et *H. Salvadorii* je me réserve de les examiner à propos de cette dernière espèce.

HECTICOCERAS SVEVUM Bonar.

(Pl. V, fig. 7, 8 et 10; Pl. VI, fig. 13.)

Amm. hecticus, Quenstedt, Ceph. Pl. 8, fig. 1.
» » Quenst., Amm. Schwäb, Jura. Pl. 82, fig. 3, 4, 5, 47.
» » Quenst., » » » Pl. 82, fig. 29 et 30.
» » Quenstedt, Jura. Pl. 71, fig. 21.
Hect. svevum, Bonar., Hecticoceras nov. gen., p. 90.

Hecticoceras svevum Bonar. pourrait être considéré comme une simple variété de *H. pseudopunctatum*, tant les différences entre ces deux espèces sont peu tranchées, se réduisant en somme à un accroissement en hauteur des tours moins rapide chez H. svevum. D'autre part les échantillons figurés par Quenstedt que M. Bonarelli a choisis comme types de cette espèce diffèrent entre eux, de façon à pouvoir être répartis logiquement en deux groupes. Les échantillons que je possède de Chézery offrent des variations semblables qui m'ont amené à décrire d'emblée séparément trois variétés.

Variété A. (Pl. V, fig. 7). Les individus qui appartiennent à cette catégorie correspondent surtout aux figures données par Quenstedt dans Amm. Schwäb Jura. Pl. 82, fig. 3, 4, 5, 30, 47 et dans Ceph. Pl. 8, fig. 1. Ils possèdent comparative-

ment à *H. pseudopunctatum* un ombilic plus grand, des flancs plus plats, une section de leurs tours moins haute, une ornementation moins vigoureuse et des tubercules latéraux très atténués; la jonction même entre les tubercules latéraux et les côtes externes est un peu effacée, sans qu'il se développe jamais un véritable sillon latéral, comme c'est le cas dans la variété suivante. Certaines de ces formes, dont les tours s'accroissent particulièrement lentement, se relient par des passages graduels à *H. sub-Mattheyi* Lee.

DIMENSIONS :

Diamètre total	28mm
Hauteur du dernier tour	10mm
Epaisseur du dernier tour	7mm
Ombilic	11mm

REMARQUE. M. Bonarelli (Hect. Nov. Gen. Am. p. 92) a réuni les figures précitées de Quenstedt (Amm. Schwäb. Jura, Pl. 82, fig. 30 et 29) à *H. Socini* Noetl. Ce rapprochement ne me semble pas justifié, car les figures qu'a données Noetling de H. Socini se distinguent de *H. svevum* par des tours plus renflés et des côtes très atténuées, simplement bifurquées.

Variété B. (Pl. V, fig. 8). Les individus qui se rattachent à cette variété correspondent aux figures suivantes de Quenst. : Amm. Schwäb., Pl. 82, fig. 29 et Jura, Pl. 71, fig. 21.

Ce sont des formes très évolutes qui, tout en ayant des flancs plats, possèdent un large pourtour externe, ce qui donne un aspect subquadrangulaire à la section.

Les côtes internes sont serrées, très proverses et non renflées en tubercules latéraux; une bande lisse passant vers le milieu des flancs est nettement marquée; les côtes périphériques sont fortement réfléchies en arrière sur la plus grande partie de leur longueur, puis arquées de nouveau en avant et renforcées dans le voisinage de la région marginale. La présence de ce sillon latéral et l'angle accusé que forment à cheval de celui-ci les côtes externes et internes rappellent les jeunes de *H. Salvadorii,* dont la variété en question se distingue pourtant par la section plus quadrangulaire de ses tours.

DIMENSIONS :

Diamètre total	27mm
Hauteur du dernier tour	9mm
Epaisseur du dernier tour	7mm
Ombilic	11mm

Variété C. (Pl. VI, fig. 13). Je possède plusieurs individus que j'envisage comme des formes aberrantes de H. svevum. Chez ces échantillons l'ornementation jusqu'au diamètre de 25 mm. n'est pas vigoureuse, semblable à celle de la *var. B;* elle consiste en une série de côtes internes proverses, espacées, peu saillantes, et de côtes périphériques rétroverses et arquées, prolongées jusque près de la carène. Mais au diamètre de 30 mm. la section des tours s'épaissit brusquement, la paroi ombilicale s'élève, le pourtour externe s'élargit, s'aplatit et porte une étroite carène; à ce diamètre les côtes externes sont séparées des côtes internes par un sillon latéral étroit; elles sont renforcées sur toute leur longueur, mais spécialement dans la région marginale, où elles se terminent par de véritables tubercules aigus, proverses et saillants.

L'un des échantillons de cette variété a donné comme dimensions :

DIMENSIONS :

Diamètre total	37^{mm}
Hauteur du dernier tour	13^{mm}
Epaisseur du dernier tour	13^{mm}
Ombilic	16^{mm}

La ligne suturale de H. svevum Bonar. diffère de celle de *H. pseudopunctatum,* essentiellement par un degré de complication beaucoup moindre, le corps des selles y est beaucoup moins profondément entamé; par contre le plan général de la ligne des cloisons est le même; la selle externe est régulièrement bifide, la 1re selle latérale est un peu plus élevée que les autres, très peu découpée et peu rétrécie à sa base par les digitations des lobes qui l'encadrent; les deux lobes latéraux sont simples de forme, le 2me est nettement asymétrique; les lobes auxiliaires sont au nombre de trois; la ligne des éléments auxiliaires est nettement relevée dans la direction de l'ombilic.

Hecticoceras Salvadorii Parona et Bonar.

(Pl. IV, fig. 1, 3 et 4.)

Amm. hecticus lunula, Quenstedt, Jura. Pl. 72, fig. 7.
Amm. Henrici, Kudernatch (non d'Orb.). Am. v. Swinitza. Pl. 2, fig. 9-10.
Oecotraustes Salvadorii, Par. et Bon., Sur la faune du Call. inf. de Chanaz, Pl. 3, fig. 2.

Parmi les Hecticoceras de Chézery, il en est une série qui correspond exactement à l'espèce décrite par M. Bonarelli sous le nom d'Oekotraustes Salvadori.

Cette espèce par les caractères de son ornementation et de sa ligne de suture se rattache au groupe de *H. pseudopunctatum* Lah. Dans le jeune âge l'accroissement des tours est lent et la section est ogivale; l'ornementation au diamètre de 15 à 20 mm. comprend d'une part des côtes internes, uniformément épaisses, proverses, partant directement de la suture ombilicale, et cessant brusquement vers le tiers interne des flancs, d'autre part des côtes externes en nombre triple des côtes internes, fortement rétroverses vers le milieu des flancs, puis faiblement arquées en avant.

Avec l'âge surviennent les modifications suivantes : la section des tours devient très haute, le dos se rétrécit, en même temps que la carène s'accentue, de façon à se marquer fortement même sur le moule; le pourtour ombilical s'élève en une paroi abrupte. Les côtes internes, dès le diam. de 35 mm., s'élargissent considérablement et prennent une forme en spatule allongée; elles sont interrompues par un sillon latéral bien accusé, qui s'élargit graduellement et les sépare des côtes externes; celles-ci sont épaisses, espacées, et restent rétroverses sur toute leur longueur.

Tous les individus que j'attribue à cette espèce sont nettement scaphitoïdes.

DIMENSIONS :

Diamètre total	55mm	45mm	41mm
Hauteur du dernier tour . .	22mm	19mm	17mm
Epaisseur du dernier tour .	12mm	11mm	12mm
Ombilic	18mm	15mm	14mm

La ligne de suture de H. Salvadorii est très découpée; la figure qu'en ont donnée MM. Parona et Bonarelli (Chanaz, Pl. III, fig. 2*a*) montre assez exactement le degré de complication des selles, mais elle exagère les dimensions de la selle externe, donne au 1er lobe latéral une forme trop effilée et au 2me lobe latéral une forme trop courte et trop large. D'après le meilleur de mes échantillons, la selle externe se termine par deux phyllites très inégaux; elle est fortement dominée par la 1re selle latérale qui est aussi dissymétrique; les deux lobes latéraux sont assez régulièrement tricuspides; les éléments auxiliaires ne se relèvent pas vers l'ombilic.



Fig. 10. — *Hecticoceras Salvadorii* Par. et Yonar. Agrandissement 4 fois.

En résumé, cette cloison ressemble beaucoup à celle de *H. pseudopunctatum* avec pourtant un 2[me] lobe latéral plus régulier et trois lobes auxiliaires au lieu de deux.

A côté des représentants typiques de cette espèce, je distingue deux variétés, qui sont décrites ci-dessous.

HECTICOCERAS SALVADORII Par. et Bon. var. SUBSOLINOPHORUM nob.

(Pl. IV, fig. 5.)

Amm. hecticus canaliculatus, Quenstedt, Amm. Schwäb. Jura. Pl. 82, fig. 16-20.
Amm. hecticus canaliculatus, Quenstedt, Jura. Pl. 71, fig. 23.

Je possède plusieurs individus appartenant à H. Salvadorii, mais qui présentent cette particularité que les côtes internes y sont en grande partie effacées et n'apparaissent que tout près du sillon longitudinal avec une direction si proverse qu'elles deviennent presque parallèles à ce sillon ; la costulation interne est ainsi réduite à un bourrelet crénelé longeant le bord interne du sillon latéral. Je mets en synonymie de cette variété les mêmes figures de Quenstedt que M. Bonarelli a citées sous le nom de *H. nodosum* var. *solinophorum* (Bonar., H. n. gen., p. 94), qui correspondent en réalité bien plus à H. Salvadorii qu'à *H. nodosum.*

Un bon échantillon de cette variété possède les dimensions suivantes :

DIMENSIONS

Diamètre total	57
Hauteur du dernier tour	23
Epaisseur du dernier tour	13
Ombilic	19

HECTICOCERAS SALVADORII Par. et Bon. var. BICRENATA nob.

(Pl. IV, fig. 6.)

Le gisement des Hautes m'a fourni quelques échantillons mal conservés, il est vrai, mais qui représentent une variété intéressante de H. Salvadorii. Ces ammonites, scaphitoïdes comme les H. Salvadorii typiques, s'en distinguent essentiellement par l'accroissement très lent de leurs tours, par leurs côtes internes plus espacées, plus

fortes, moins proverses et plus courtes, par leurs côtes externes courtes, grossières, fortement rétroverses et terminées dans la région marginale par des tubercules saillants, alignés suivant de véritables carènes crénelées. La section des tours est subrectangulaire, beaucoup plus haute que large avec un pourtour externe étroit et une carène bien marquée même sur le moule.

Les dimensions mesurées sur un échantillon sont :

DIMENSIONS

Diamètre total	60
Hauteur du dernier tour	24
Epaisseur du dernier tour	17
Ombilic	20

VARIATIONS. Quelques représentants de cette variété perdent à un certain diamètre toute ornementation sur la moitié interne des tours et prennent une section rectangulaire; ils se rapprochent ainsi de la figure donnée par Quenstedt sous le nom d'*Amm. hecticus perlatus* (Amm. Schwäb., Jura. Pl. 82, fig. 1).

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. H. Salvadorii pourrait être envisagé comme une variété particulière de *H. pseudopunctatum* Lah. Il s'en rapproche par le plan général de son ornementation et par la section de ses tours; il s'en distingue par la présence au milieu de ses flancs d'un sillon longitudinal et par la forme plus coudée de sa costulation. A côté des formes typiques de H. Salvadorii il existe du reste une série de formes transitoires (Pl. IV, fig. 1 et 2) à *H. pseudopunctatum*, chez lesquelles le sillon latéral n'est pas encore nettement tracé et la liaison entre les côtes externes et internes est encore partiellement visible.

HECTICOCERAS PSEUDONODOSUM n. sp.

(Pl. IV, fig. 7.)

Amm. hecticus, Quenstedt, Jura. Pl. 71, fig. 22 (non 23 et 21).

Quenstedt a figuré sous le nom d'*Am. hecticus* un Hecticoceras caractérisé par la présence sur ses flancs d'un sillon longitudinal bordé du côté de l'ombilic par des côtes presque longitudinales, du côté du pourtour externe par des côtes plus fines, plus nombreuses, fortement rétroverses et arquées. Parmi les échan-

tillons de Chézery que je possède, il en est qui appartiennent à cette même forme tout en présentant quelques variations individuelles. Leurs tours s'accroissent lentement et se recouvrent à peine sur un tiers de leur hauteur; leurs flancs s'abaissent légèrement vers un bord ombilical abrupte, mais peu élevé; leur pourtour externe est orné d'une forte carène bien visible encore sur le moule. Les premiers tours ont sur la moitié interne des flancs une ornementation peu marquée consistant en fines côtes proverses et espacées; avec l'âge les côtes internes deviennent plus saillantes et prennent une direction de plus en plus proverse, presque longitudinale, formant ainsi avec les côtes externes un angle très aigu suivant la ligne du sillon latéral. Les côtes externes sont trois fois plus nombreuses que les internes; elles sont fortement rétroverses, puis arquées de nouveau en avant dans la région marginale; sur les plus gros échantillons le sillon longitudinal s'efface et la liaison redevient visible entre les côtes internes et périphériques.

Les individus qui appartiennent à cette espèce sont susceptibles de variations assez étendues; les uns se distinguent par la vigueur de leur ornementation, les autres conservent des tours presque lisses sur leur moitié interne et se rapprochent par ce caractère de *H. Salvadorii* var. *subsolinophorum* nob.; d'autres encore présentent de bonne heure des côtes internes très fortes aboutissant à des tubercules latéraux saillants et tendent ainsi vers *H. nodosum* Bon. var. *Quenstedti* nob.

DIMENSIONS :

Diamètre total	54mm
Hauteur du dernier tour	19mm
Epaisseur du dernier tour	15mm
Ombilic	21mm

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Cette espèce, malgré ses tendances fort variables, est surtout voisine de *H. Salvadorii* Par. et Bon., dont elle ne diffère que par l'accroissement plus lent et la forme non géniculée de ses tours, par la forme plus arquée de ses côtes externes et par l'espacement des côtes internes. H. subnodosum pourrait être envisagé comme la forme normale d'une espèce dont *H. Salvadorii* figurerait le type scaphitoïde.

Hecticoceras sub-Matheyi, Lee.

(Pl. V, fig. 11.)

Hecticoceras sub-*Matheyi*, Lee, Contr. strat. pal. de la chaîne de la Faucille. Pl. 1, fig. 10 (non synonymie).

A propos de *H. svevum* Bonar. j'ai indiqué l'existence de formes transitoires entre cette espèce et H. sub-Matheyi Lee. Il me semble d'autre part possible d'admettre une certaine parenté entre H. sub-Matheyi et *H. Pompeckyi* Par. et Bon. Ces deux formes possèdent la même ornementation atténuée et la même ligne de suture et diffèrent surtout par la forme de leurs tours. Quant aux relations de H. sub-Matheyi Lee avec *H. Matheyi* de Loriol de l'Oxfordien, il est douteux qu'elles correspondent à une vraie parenté ; l'analogie entre ces deux espèces se réduit à uue atténuation semblable de l'ornementation et à une simplification de la ligne de suture.



Fig. 11. — *Hecticoceras sub-Mattheyi*, Lee. Agrandissement 8 fois.

Les individus typiques de *H. sub-Matheyi* Lee ont des tours qui s'accroissent lentement, avec une section ogivale, des flancs très plats et un dos étroitement arrondi qui porte une carène peu saillante. L'ornementation apparaît assez tard et s'accuse peu ; elle consiste en côtes proverses, qui partent directement de la suture ombilicale et s'accentuent progressivement jusque vers le tiers interne des flancs, où elles sont brusquement coudées et divisées en deux ou trois côtes externes suivant les cas. Les côtes périphériques sont arquées, rétroverses et plus nettes que les côtes internes.

La ligne, légèrement saillante, qui suit le milieu des flancs, indiquée par M. Lee dans sa description, se remarque surtout chez les jeunes individus encore peu ornés.

DIMENSIONS :

Diamètre total	30mm	27mm
Hauteur du dernier tour . . .	10mm	9mm
Epaisseur du dernier tour . .	7mm	6mm
Ombilic	13mm	12mm

A côté d'individus normaux, H. sub-Matheyi comprend aussi des formes scaphitoïdes, qui offrent les mêmes variations que les échantillons non géniculés.

La ligne de suture de H. sub-Matheyi Lee est caractérisée par la forme remarquablement peu découpée de ses selles, par la symétrie de la selle externe et par la forme élevée et étroite des trois selles suivantes; elle offre du reste une certaine analogie avec celle de *H. Pompeckyi* Par. et Bon.

Hecticoceras sub. Matheyi Lee var. aplanata nob.

(Pl. V, fig. 6.)

Je distingue comme var. aplanata quelques représentants de H. sub-Matheyi, qui possèdent une coquille très évolute, très plate et presque lisse. L'ornementation est réduite à quelques côtes coudées en un angle aigu au milieu des flancs.

DIMENSIONS :

Diamètre total	24mm
Hauteur du dernier tour	8mm
Epaisseur du dernier tour	5mm
Ombilic	10mm

Cette variété comprend aussi quelques ammonites scaphitoïdes.

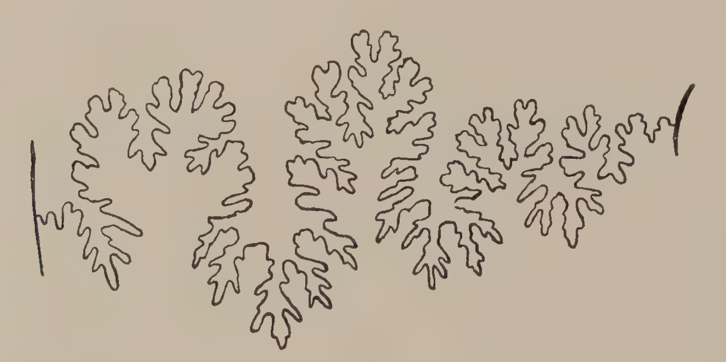
Hecticoceras metomphalum, Bonar.

(Pl. V, fig. 1, 2, 3, 4 et 5.)

Harpoceras punctatum, Neumayr, Cephalopoden von Balin. Pl. 9, fig. 8.
Hecticoceras metomphalum, Bonarelli, Hect. n. gen. Am., p. 90.

Cette espèce est richement représentée dans les gisements de la chaîne du Reculet et s'y présente en variétés multiples, dont les unes sont plus spécialement voisines de l'échantillon figuré par Neumayr, dont les autres se rapprochent tantôt de *H. nodosum,* tantôt de *H. lunula,* tantôt de *H. pseudopunctatum,* tantôt de *H. rossiense,* tantôt de *H. Salvadorii.*

Les jeunes de H. metomphalum type ressemblent d'abord beaucoup à ceux de *H. pseudopunctatum;* ils s'en distinguent néanmoins par leurs côtes internes plus courtes et plus nombreuses, par leurs côtes externes moins rétroverses et par leur pourtour externe plus arrondi. A l'âge adulte, la coquille devient discoïde ; ses tours s'accroissent plus ou moins vite en hauteur et se recouvrent sur la moitié ou sur les deux tiers de leur hauteur ; leur section devient nettement ogivale et leur pourtour est tranchant avec une carène bien marquée sur le test. Le bord ombilical est abrupte et bordé, à partir d'un diamètre de 30 mm. environ, par une zone lisse, généralement concave, ou teniola. Quant à l'ornementation, elle se modifie en ce sens que les côtes internes tendent à s'espacer et à se réduire à de simples petites tubercules latéraux arrondis, tandis que les côtes périphériques deviennent de moins en moins arquées.



F. 12. — *Hecticoceras metomphalum,* Bonn.
Agrandissement 5 fois.

La ligne de suture est très découpée, avec une selle externe presque symétrique et peu élevée, une 1re selle latérale fortement prédominante, dissymétrique, resserrée à la base, une 2me selle latérale petite et trois selles auxiliaires très réduites, avec un lobe externe court, un 1er lobe latéral assez régulièrement tricuspide, un 2me lobe latéral irrégulier et oblique vers l'extérieur, des lobes auxiliaires courts et infléchis de l'extérieur vers l'intérieur.

Variations. Les formes que j'attribue à H. metomphalum type diffèrent entre elles soit par les dimensions proportionnelles de leur coquille, soit par leur ornementation. Le mode d'accroissement des tours peut être plus ou moins lent ; le nombre des côtes périphériques relativement aux côtes internes varie de deux à trois ; les flancs des tours sont tantôt plats avec des tubercules latéraux peu marqués, tantôt relevés entre le tiers interne et la moitié des flancs avec des tubercules plus forts.

C'est ainsi que je possède 1° une série d'individus (Forme A. Planche V, fig. 1,

2 et 5) qui se distinguent du type figuré par Neumayr simplement par leur ornementation plus serrée et plus fine, par leurs tours un peu plus comprimés et plus enveloppants et leur ombilic plus étroit. Ces échantillons correspondent à celui que M. Lee a figuré sous le nom de Hecticoceras sp. ind. (Pl. I, fig. 1), ils appartiennent d'autre part à la même forme que l'ammonite figurée par Quenstedt sous le nom d'*Amm. hecticus Lunula.* (Cephalop., Pl. VIII, fig. 2.)

DIMENSIONS :

Diamètre total	55mm	24mm
Hauteur du dernier tour . .	23mm	9mm
Epaisseur du dernier tour . .	12mm	7mm
Ombilic	17mm	9mm

Je rapproche en second lieu de H. metomphalum type une série d'individus (Forme B. Pl. V, fig. 3) qui, comparés à la figure de Neumayr, ont des tours plus renflés et surtout une costulation plus robuste avec des côtes internes plus espacées.

DIMENSIONS :

Diamètre total	56mm
Hauteur du dernier tour	22mm
Epaisseur du dernier tour	13mm
Ombilic	20mm

Je classe encore, à côté de H. metomphalum type, des échantillons (Forme C. Pl. V, fig. 4) qui s'en éloignent davantage par l'espacement très marqué des côtes internes et par l'effacement de toute leur partie périombilicale. Avec ce changement d'ornementation intervient une modification de la section, les flancs s'abaissant progressivement à partir des tubercules latéraux vers le bord ombilical, qui est ainsi peu élevé. Cette série de formes occupe en réalité une position intermédiaire entre les formes typiques de H. metomphalum et *Hect. taeniolatum* Bon.

DIMENSIONS :

Diamètre total	56mm
Hauteur du dernier tour	21mm
Epaisseur du dernier tour	17mm
Ombilic.	21mm

Dans ces trois séries d'individus se trouvent, à côté des formes à enroulement normal, des individus géniculés, chez lesquels l'ornementation de H. metomphalum

se modifie suivant le processus habituel chez les formes scaphitoïdes, les côtes internes et externes dessinant un angle très prononcé vers le milieu des flancs, qui tend à devenir lisse.

Remarque. L'échantillon de Chanaz qui a été successivement décrit en 1893 par M. Bonarelli, (Hect. nov. gen. Am., p. 90) puis figuré en 1894 par MM. Parona et Bonarelli sous le nom de H. metomphalum (Chanaz, Pl. IV, fig. 5) doit être considéré comme une forme à caractères mixtes, rappelant d'une part par ses gros tubercules latéraux *Hect. nodosum,* mais se distinguant des représentants typiques de cette espèce par le nombre notablement plus grand de ses tubercules, ressemblant d'autre part à H. metomphalum par le grand nombre de ses côtes internes et l'angle peu prononcé des côtes vers le milieu des flancs, mais en différant beaucoup par ses tubercules latéraux plus forts et moins nombreux, ses flancs relevés dans la zone des tubercules et son bord ombilical moins haut. Cet individu rappelle aussi certaines variétés de *H. pseudopunctatum ;* il pourrait donc être classé assez diversement, mais je crois, avec M. Lee, devoir le rapprocher plutôt de *H. nodosum.*

Hecticoceras metomphalum Bonar. var. multicostata nob.

(Pl. V, fig. 13 et 14.)

Les individus appartenant à cette variété tendent par divers caractères vers *H. lunula* Rein. ; ils sont étroitement ombiliqués, avec des tours plats et élevés, sur lesquels se marque de bonne heure une teniola. Les côtes internes y sont effacées autour de l'ombilic et se réduisent à des tubercules latéraux bien accusés ; en même temps elles s'espacent, de façon que leur nombre est 5 à 8 fois moins grand que celui des côtes externes.

Quoique par ses particularités cette variété se rapproche beaucoup de *H. lunula,* elle reste néanmoins liée à H. metomphalum par ses dimensions proportionnelles et par le type général de son ornementation.

DIMENSIONS :

	Adulte.	Jeune.
Diamètre total	56mm	35mm
Hauteur du dernier tour . . .	26mm	14mm
Epaisseur du dernier tour . .	13mm	9mm
Ombilic	16mm	12mm

Hecticoceras metomphalum Bonar. var. acuticosta nob.

(Pl. V, fig. 9 et 12.)

A propos de *H. rossiense* Teiss., j'ai déjà attiré l'attention sur l'existence de formes qui, tout en se rattachant à cette espèce, montrent des analogies marquées avec H. metomphalum Bon.; ces formes je les ai classées dans une variété dite *evoluta* en montrant du reste qu'elles présentent entre elles, au point de vue du renflement des tours et de la vigueur de l'ornementation, des variations appréciables. Je classe maintenant sous le nom de H. metomphalum var. acuticosta quelques échantillons, qui se rapprochent plus particulièrement de H. metomphalum type, qui possèdent comme celui-ci une teniola, un bord ombilical abrupte et des côtes internes nombreuses, mais qui d'autre part ressemblent à *H. rossiense* var. *evoluta* par leurs côtes internes renflées en massue et leurs côtes périphériques saillantes, épaisses et fortement arquées.

DIMENSIONS :

	Adulte.	Jeune.
Diamètre total	54^{mm}	28^{mm}
Hauteur du dernier tour . . .	21^{mm}	10^{mm}
Epaisseur du dernier tour . .	16^{mm}	8^{mm}
Ombilic	20^{mm}	11^{mm}

Hecticoceras tæniolatum Bonar.

(Pl. VI, fig. 1 et 2.)

Harpoceras lunula, Neumayr, Ceph. v. Balin. Pl. 9, fig. 7.
Hecticoceras tæniolatum, Bonarelli, Hect. nov. gen. Amm., p. 90.

Hecticoceras tæniolatum est une espèce fort mal définie ; il représente à mon avis une simple mutation de *H, metomphalum*, auquel, comme nous l'avons vu plus haut, il est relié par des termes transitoires et dont il ne diffère en somme que par l'effacement des côtes internes et l'espacement des côtes externes.

Ayant eu l'occasion, grâce à l'obligeance de M. Uhlig, d'examiner l'original de Neumayr, j'ai pu constater que la représentation de ce type figure une bande lisse périombilicale trop creusée. Je remarque d'autre part que l'un des échantillons figurés par M. Lee comme *Hect. nodosum* (Pl. I, fig. 13) appartient en réalité à H. tæniolatum.

Un jeune échantillon de cette espèce possède les dimensions suivantes :

DIMENSIONS

Diamètre total	38mm
Hauteur du dernier tour	13mm
Epaisseur du dernier tour	9mm
Ombilic	15mm

HECTICOCERAS LUNULA *(Rein)*, Zieten.

(Pl. VII, fig. 1, 2 et 3.)

Amm. lunula, Zieten, Verst Würt., Pl. 10, fig. 11.
Harp. lunula, Lahusen, Fauna jurass. Rjasans, Pl. 11, fig. 1-5.
Hec. lunula Bon., Hect. nov. gen. Amm., p. 99 (non synonymie).

Cette espèce est de nouveau très variable et est reliée par toute une série de formes intermédiaires aux espèces voisines, telles que *H. pseudopunctatum* Lah., *H. metomphalum* Bonar. et *H. Brighti* Pratt.

Je possède de la Rivière quelques échantillons malheureusement mal conservés, mais qui sont étroitement voisins du type figuré par Zieten. Ces individus (Pl. VII, fig. 1 et 2) ont des tours à accroissement rapide et à section comprimée, des flancs convergents soit vers le pourtour externe, soit vers le bord ombilical ; leur paroi ombilicale devient verticale à partir d'un diam. de 35 mm. ; la moitié interne des flancs ne comporte pas de teniola ; le dos, étroit dans les tours internes, s'élargit avec l'âge, en relation avec le renforcement des côtes périphériques. Ce qui est très caractéristique chez H. lunula c'est la forme des côtes internes, qui sont minces, espacées, allongées, peu proverses et qui conservent sensiblement la même force sur toute leur longueur, sans former de tubercules latéraux. Les côtes périphériques sont au nombre de quatre pour une interne ; elles sont nettement arquées et renforcées vers le pourtour externe.

DIMENSIONS :

Diamètre total	37mm	38mm
Hauteur du dernier tour . . .	14mm	15mm
Epaisseur du dernier tour . .	9mm	10mm
Ombilic	14mm	13mm

VARIATIONS. Plusieurs autres individus se rattachent au type de H. lunula, mais en diffèrent soit par l'accroissement moins rapide de leurs tours, soit par leur pourtour externe plus étroit, soit par leurs côtes internes plus courtes, plus aiguës, plus serrées et parfois renforcées vers le milieu des flancs.

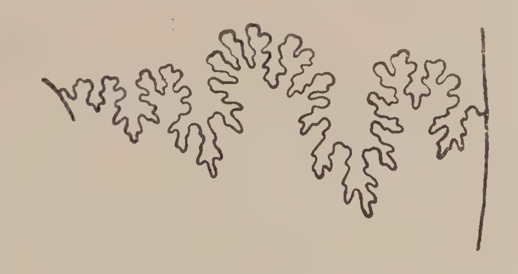


FIG. 13. — *Hecticoceras Lunula,* Rein. Agrandissement 5 fois.

Je possède en outre une série de formes mixtes entre *H. pseudopunctatum* Lah. et l'H. lunula. Elles se rapprochent de H. pseudopunctatum par la robustesse générale de leur ornementation et plus particulièrement par leurs côtes internes renflées en massue et assez serrées ; par contre, la forme étroitement ombiliquée de leur coquille et leurs côtes externes fines et serrées permettent de les classer à côté de H. lunula type. Ces échantillons sont étroitement voisins de celui qu'a figuré Lahusen sous le nom de H. pseudopunctatum. (Rjazan, Pl. XI, fig. 13.)

La ligne de suture ressemble à celle de *H. pseudopunctatum,* mais avec une complication plus grande, une 1re selle latérale plus large et trois lobes auxiliaires au lieu de deux.

HECTICOCERAS LUNULA *(Rein)* in Ziet. var. LAHUSENI nob.

(Pl. VII, fig. 6 et 9.)

Harp. lunula, Lahusen, Fauna jurass. Rjazans. Pl. 11, fig. 1-2 non 3.

Lahusen a figuré sous le nom de H. lunula Ziet. deux échantillons qui s'éloignent sensiblement de la forme type par leur coquille notablement plus involute, par leurs flancs plus plats, par leur côtes internes plus courtes et plus serrées et leurs côtes périphériques moins nombreuses.

DIMENSIONS :

Diamètre total	28mm	43mm
Hauteur du dernier tour	12mm	19mm
Epaisseur du dernier tour	6mm	10mm
Ombilic	9mm	13mm

Hecticoceras lunula Ziet. var. difformis nob.

(Pl. VII, fig. 4, 5 et 7.)

Les individus que je rapporte à cette variété sont tous scaphitoïdes tout en possédant le plan général d'ornementation de H. lunula type. Quelques-uns d'entre eux ont des tours très plats, d'autres les ont plus épais; tous ont un ombilic relativement petit. Le pourtour interne chez les formes adultes s'élève en une paroi abrupte. Les côtes internes ne portent pas de tubercules latéraux comme chez H. lunula type, mais sont plus proverses et forment avec les côtes externes un angle bien marqué sur le milieu des flancs, où l'on aperçoit quelquefois un sillon médian. Tous ces caractères me permettent d'envisager cette forme comme la modification scaphitoïde de Hect. lunula Ziet.

DIMENSIONS :

Diamètre total	60mm	37mm
Hauteur du dernier tour	25mm	16mm
Epaisseur du dernier tour	16mm	9mm
Ombilic	20mm	11mm

Hecticoceras Brighti Pratt.

(Pl. VI 4, 9, 10, 11 et 12.)

Amm. Brighti, Pratt, 1841, Ann. and Mag. of Nat. Hist., vol. VIII, Pl. 6, fig. 3-4.
Amm. Brighti, d'Orb., 1846, Voyage en Russie de Murchis. et Kaiserling. Pl. 33, fig. 11-12 (non 9 et 10).
Harpoceras Brighti, Lahusen, Fauna jur. Rjasans. Pl. 11, fig. 14-15.
Hecticoceras Brighti, Bonarelli, Hect. n. gen. Amm., p. 98.

H. Brighti a été décrit et figuré pour la première fois par Pratt, mais cette description et cette figure ne suffisent pas pour donner une idée précise de l'espèce et

pourraient fort bien se rapporter à une forme voisine de *H. pseudopunctatum*. Il est donc normal de prendre comme type de cette espèce l'échantillon figuré par d'Orbigny (Voy. en Russie, etc., Pl. XXXIII, fig. 11-12). C'est de cette figure que se rapprochent spécialement mes échantillons de Chézery, les uns de très près, les autres de façon plus lointaine et avec des caractères mixtes entre H. Brighti et *H. metomphalum* ou *H. lunula*.

Les individus typiques de H. Brighti (Pl. VI, fig. 4, 9 et 10) possèdent des tours tranchants et fortement comprimés, qui s'accroissent lentement et se recouvrent sur un peu plus du tiers de leur hauteur. L'ombilic est de grandeur moyenne et est délimité par une paroi peu élevée mais abrupte ; le pourtour externe porte une carène tranchante. L'ornementation apparaît assez tard et représente un type moyen entre *H. pseudopunctatum* et *H. lunula ;* les côtes internes sont plus courtes et plus fortes que chez H. lunula ; les côtes périphériques sont nombreuses, fines, fortement arquées et sont séparées des côtes internes par une bande lisse. Cette ornementation se continue sans modification appréciable jusqu'au diam. de 50-60 mm. ; seulement les côtes internes deviennent plus espacées et plus fortes et tendent à se relier par-dessus la zone médiane, avec les côtes externes.



Fig. 14.
Hecticoceras Brighti, Pratt.
Agrandissement 5 fois.

La ligne de suture est moyennement découpée et est caractérisée par la forme allongée et étroite de ses lobes et selles latéraux. Le 1er lobe latéral est remarquablement régulier, parmi les lobes auxiliaires le 1er seul est bien développé.

DIMENSIONS :

Diamètre total	28mm	35mm	49mm
Hauteur du dernier tour .	12mm	14mm	20mm
Epaisseur du dernier tour .	7mm	9mm	12mm
Ombilic	9mm	12mm	14mm

Variations. A côté des H. Brighti typiques, je distingue d'abord une variété qui en diffère simplement par la finesse notablement plus grande de son ornementation et par la forme un peu plus involute de ses tours.

Ces échantillons établissent une liaison entre H. Brighti type et la var. *subinvoluta* Bonar. de la même espèce, dont je possède un seul échantillon (Pl. VI, fig. 11).

Cet individu montre une ornementation très atténuée et un ombilic très petit. Il correspond à la Pl. XVI, fig. 16 de Lahusen et a les dimensions suivantes :

DIMENSIONS

Diamètre total	23mm
Hauteur du dernier tour	9mm
Epaisseur du dernier tour	5mm
Ombilic	8mm

En outre, je considère comme formes mixtes entre H. Brighti et *H. metomphalum* (Pl. VI, fig. 12) un petit groupe d'individus qui, tout en se rattachant à H. Brighti type, s'en distinguent par le creusement d'une teniola sur le tiers interne des flancs et l'effacement de la costulation sur cette région, par l'augmentation du nombre des côtes internes, qui se relient directement aux côtes périphériques, et par l'allure générale moins falciforme de l'ornementation.

Hecticoceras brighti, Pratt, var. subnodosa nob.

(Pl. VI, fig. 7 et 8.)

Il me paraît rationnel de décrire à part, tout en les attribuant à H. Brighti, quelques échantillons dont les tours internes possèdent tous les caractères de l'espèce, mais qui se différencient avec l'âge par les transformations suivantes : autour de l'ombilic se creuse une teniola ; les côtes internes se réduisent à des tubercules latéraux, qui deviennent par contre très saillants ; les côtes externes partent par faisceaux des tubercules latéraux ; les flancs se bombent et se raccordent par une ogive régulière avec le pourtour externe. Par ces modifications, ces individus prennent une remarquable ressemblance avec *H. nodosum*, mais il est certain qu'il ne s'agit ici que d'une simple convergence et que ces formes se rattachent phylétiquement à H. Brighti.

DIMENSIONS

Diamètre total	45mm
Hauteur du dernier tour	17mm
Epaisseur du dernier tour	10mm
Ombilic	16mm

Hecticoceras Paulowi n. sp.

(Pl. VII, fig. 8, 10, 11 et 12 et Pl. VIII, fig. 2 et 3.)

Amm. hecticus gigas, p. p. Quenstedt, Amm. Schwäb. Jura, Pl. 82, fig. 36.

Cette nouvelle espèce peut être considérée comme un type intermédiaire entre *H. lunuloïdes* Kil. et *H. pseudopunctatum* Lah. ; ses représentants typiques possèdent des tours élevés et renflés, qui se recouvrent sur plus de la moitié de leur hauteur et délimitent un ombilic petit et profond. Le bord ombilical est en pente douce dans les premiers tours, puis, à partir du diamètre de 35 mm., apparaît une paroi abrupte, qui s'élève de plus en plus avec l'âge. Le pourtour est ogival et porte une carène bien délimitée par deux petits sillons.

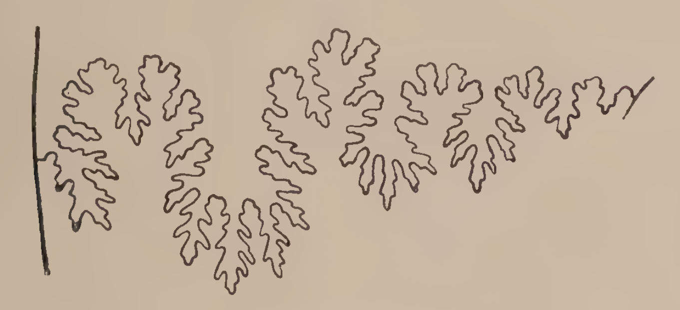


Fig. 15. — *Hecticoceras Paulowi,* n. sp.
Agrandissement 3 fois.

Jusqu'à un diamètre de 30 à 40 mm. l'ornementation consiste en côtes fines, qui partent directement de la suture ombilicale, sont serrées, proverses, allongées et se divisent au tiers interne des flancs sans former de tubercules. Les côtes externes sont au nombre de 2 à 3 pour une interne ; elles sont faiblement arquées et se renflent peu à peu de l'intérieur vers l'extérieur. Ensuite, en même temps que les flancs des tours s'élèvent, l'ornementation s'efface sur leur moitié interne, les côtes périphériques deviennent moins arquées et toute l'apparence du dernier tour prend une grande analogie avec celle de *H. lunuloïdes* Kil.

La ligne de suture de H. Paulowi présente un type moyen entre celles de *H. pseudopunctatum* et de *H. lunuloïdes* Kil. ; elle se distingue de celle de H. pseudopunctatum par l'allongement de la série auxiliaire.

DIMENSIONS :

Diamètre total	37mm	48mm	51mm
Hauteur du dernier tour . .	16mm	23mm	26mm
Epaisseur du dernier tour . .	10mm	12mm	14mm
Ombilic	12mm	12mm	11mm

VARIATIONS. H. Paulowi comprend une série d'échantillons scaphitoïdes (Pl. VIII, fig. 2 et 3), dont le dernier tour est égressif, dont les flancs sont plus plats et dont les côtes internes tendent à s'effacer progressivement de façon à disparaître complètement chez l'adulte.

DIMENSIONS :

Diamètre total	45mm	60mm
Hauteur du dernier tour . . .	19mm	24mm
Epaisseur du dernier tour . .	11mm	14mm
Ombilic	14mm	18mm

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. H. Paulowi par son mode d'ornementation et par sa ligne de suture peut être considéré comme intermédiaire entre *H. pseudopunctatum* Lah. et *H. lunuloïdes* Kil.; il possède en commun avec H. pseudopunctatum Lah. le mode d'ornementation, tandis que par l'accroissement de ses tours, la forme de son ombilic et sa ligne de suture il se rapproche davantage de H. lunuloïdes Kil.; il se distingue de cette dernière espèce par ses côtes internes bien marquées dans le jeune âge, par la section plus renflée de ses tours et par sa ligne de suture moins découpée. D'autre part la variété robuste de *H. metomphalum* présente une certaine analogie avec H. Pawlowi, mais s'en distingue nettement par ses côtes plus robustes, par sa teniola et par les dimensions moindres de son ombilic.

HECTICOCERAS LUNULOIDES, Kilian.

(Pl VIII, fig. 4, 5, 6 et 7.)

Amm. hecticus compressus, Quenstedt Ceph. Pl. 8, fig. 3.
Amm. hecticus compressus, Quenstedt, Amm. Schwäb. Jura. Pl. 82, fig. 31 et 32.
Amm. hecticus gigas, p. p. Quenstedt, ibid. Pl. 82, fig. 35.
Harpoceras lunuloïdes, Kilian, Mont. de la Lure, Paris, page 118.
Hecticoceras lunuloïdes, Bonarelli, H. gen. nov. Amm., page 100.

M. Kilian a pris comme type de H. lunuloïdes l'échantillon figuré par Quenstedt à la fig. 3, Pl. 8 de ses Cephalopoden. Depuis lors M. Bonarelli a attribué, avec raison à mon avis, à cette même espèce les fig. 31, 32 et 35, Pl. 82 des Amm. des

Schwäb., Jura. Parmi ces figures, la dernière (fig. 35) représente une variété du type choisi par Kilian, chez laquelle la moitié interne des flancs porte encore des traces de côtes et dont l'ornementation en général est plus accentuée, tandis que les côtes externes sont moins arquées. C'est de cette variété spécialement que je rapproche une série d'échantillons de Chézery (Pl. VIII, fig. 4, 5 et 7) qui possèdent des flancs très plats et un bord ombilical marqué par une paroi peu élevée. Les tours internes de ces ammonites portent encore des côtes fines, qui partent de la suture ombilicale, tandis que sur le dernier tour, toute trace d'ornementation interne a disparu et les côtes périphériques subsistent seules ; celles-ci sont bien accusées, presque droites, renforcées progressivement de l'intérieur vers l'extérieur, où leurs extrémités renflées déterminent deux sortes de carènes marginales. Le pourtour externe est tantôt ogival avec une carène saillante, tantôt presque plat avec une carène atténuée. La ligne de suture de cette espèce a été figurée par M. Lee (Etude Stratigr. et Pal. Chaîne de la Faucille p. 30) et présente un degré de complication plus fort que celle de *H. Paulowi* avec à peu près le même plan général.

DIMENSIONS :

Diamètre total	37mm	52mm
Hauteur du dernier tour . . .	16mm	25mm
Epaisseur du dernier tour . .	8mm	13mm
Ombilic	12mm	13mm

VARIATIONS. J'attribue à H. lunuloïdes Kil. quelques individus scaphitoïdes de petite taille et possédant des tours plats (Pl. VIII, fig. 6).

DIMENSIONS :

Diamètre total	35mm
Hauteur du dernier tour.	15mm
Epaisseur du dernier tour	8mm
Ombilic	12mm

En outre je possède deux échantillons qui se rapprochent de H. lunuloïdes par leur ombilic étroit, leurs flancs peu renflés et par la finesse de leur costulation, mais qui s'en distinguent par leur pourtour externe plus large et surtout par la forme particulière que prend leur ornementation : leurs côtes s'effilent, en effet, progressivement de l'extérieur vers l'intérieur, mais se suivent pour la plupart d'une façon bien nette jusqu'à l'ombilic.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. H. lunuloïdes Kil. est relié à *H. Paulowi* par une

transition qui paraît continue et que Quenstedt a déjà cherché à faire ressortir; il n'est d'autre part séparé par aucune limite tranchée de *H. Pompeckyi*, dont la description suit.

Hecticoceras Pompeckyi Par. et Bon.

(Pl. VIII, fig. 8 et 9.)

Amm. hecticus, d'Orbigny, Ceph. Jur. Pl. 152, fig. 5 (non fig. 1, 2, 3, 4).
Amm. hecticus lunula, Quenstedt, Amm. Schwäb. Jura. Pl. 82, fig. 21, 24, 25 et 49.
Lunuloceras Pompeckyi, Parona et Bonar., Chanaz. Pl. 4, fig. 6.

Cette espèce aurait pu être envisagée comme une modification de *H. lunuloïdes* Kil., dont elle ne diffère guère que par son mode d'enroulement, ses tours moins enveloppants et son ombilic plus grand. Les échantillons de Chézery que je lui attribue se répartissent nettement en deux variétés, l'une plate et l'autre renflée. Les représentants de la variété plate (Pl. VIII, fig. 8) possèdent le même type d'ornementation et le même accroissement des tours que l'échantillon figuré par Parona et Bonarelli (Pl. IV, fig. 6); ils ont des tours plats, à section ogivale, portant seulement sur leur tiers externe des côtes arquées nettement distinctes; leur dos est aigu et porte une carène marquée encore sur le moule. Les autres échantillons, pour lesquels j'établis la variété *inflata* (Pl. VIII, fig. 9), se distinguent par leur section beaucoup plus large, par leurs côtes externes plus robustes et par l'apparition de côtes internes nettement marquées autour de l'ombilic à partir d'un diamètre de 25 mm.

Dans l'une comme dans l'autre de ces variétés on trouve, à côté d'individus à enroulement normal, des formes scaphitoïdes; les échantillons géniculés paraissent pourtant plus communs dans la variété plate.

DIMENSIONS :

	Forme type.	Var. inflata nob.
Diamètre total	31	33
Hauteur du dernier tour . .	12	14
Epaisseur du dernier tour .	7	10
Ombilic	11	13

La ligne suturale reste la même dans les deux variétés et présente les caractères suivants : selle externe divisée par un petit lobe médian en deux parties presque

égales, 1re selle latérale inégalement ramifiée et peu entamée par les lobes accessoires, 2me selle latérale et 1re selle auxiliaire étroites et allongées, 1er lobe latéral régulièrement tricuspide, 2me lobe latéral au contraire asymétrique ; les lobes auxiliaires, au nombre de 3, diminuent rapidement de profondeur dans la direction de l'ombilic.

Hecticoceras nodo-sulcatum, Lahusen.

(Pl. VIII, fig. 1.)

Harpoceras nodo-sulcatum, Lahusen. Fauna jurass. Rjazans. Pl. 11, fig. 17-18.
Hecticoceras nodo-sulcatum, Bonarelli, Hect. n. gen. Amm., p. 101.

Les gisements du Crêt de Châlame m'ont fourni dans le Callovien sup. plusieurs fragments et un individu entier qui se rapprochent de l'espèce figurée et sommairement décrite par Lahusen sous le nom de H. nodo-sulcatum. Cette forme, par ses proportions et son type d'ornementation se rapproche de *H. Paulowi* n. sp. ; elle possède des tours à accroissement moyen, à section ogivale avec une paroi ombilicale abrupte et une carène saillante visible encore sur le moule. L'ornementation varie peu avec l'âge ; elle comprend des côtes qui naissent deux par deux près de l'ombilic, se dirigent en ligne presque droite vers la périphérie et se renflent progressivement vers l'extérieur, de façon à se terminer près de la carène par des tubercules arrondis ; en outre des côtes intercalaires naissent au tiers interne des tours, leur nombre étant de 2 pour chaque côte principale. Chez l'adulte la différence entre les côtes principales et intercalaires disparaît presque complètement et les flancs sont simplements ornés de côtes externes saillantes et espacées ; le tiers interne des tours est alors un peu excavé et marqué seulement de fines stries d'accroissement.

DIMENSIONS :

Diamètre total	61
Hauteur du dernier tour	24
Epaisseur du dernier tour	16
Ombilic	18

CONCLUSIONS

Malgré les variations considérables qui se manifestent parmi les Hecticoceras du Callovien, la majorité des espèces de ce groupe peuvent être ramenées à quelques types fondamentaux ou grandes espèces, autour desquelles se groupent, avec des degrés de différenciation divers, un nombre plus ou moins grand de formes. En tenant compte de ces affinités j'ai été amenée à distinguer les 6 groupes suivants :

1) Groupe de *H. cracoviense Neum. :*

Ces formes ont des tours épais, peu embrassants, s'accroissant lentement, de section circulaire ou ogivale ; leur ornementation consiste en des côtes proverses dans leur partie interne, bifurquées entre le tiers interne et le milieu des flancs sans former de tubercules latéraux, rétroverses dans leur partie externe, sans tubercules marginaux.

2) Groupe de *H. punctatum Stahl :*

Ces formes ont des tours s'accroissant plus rapidement en hauteur que celles du groupe précédent ; leur ornementation consiste en des côtes internes, terminées au point de bifurcation par des tubercules latéraux arrondis ou aigus, et en des côtes externes, en nombre double ou rarement triple, quelquefois arquées, ne formant pas de tubercules marginaux.

3) Groupe de *H. retrocostatum* de Gros. et de *H. hecticum* Rein.

Ces formes ont la section des tours tantôt large, tantôt étroite et élevée ; l'ornementation présente une certaine analogie avec celle de *H. punctatum*, mais s'en différencie par l'apparition fréquente d'un sillon latéral, par l'effacement des tubercules latéraux et surtout par le développement des tubercules marginaux.

4) Groupe de *H. rossiense* Teiss. et de *H. pseudopunctatum* Lah. *:*

Les formes appartenant à ce groupe diffèrent de H. punctatum par la section élevée et les flancs plutôt comprimés de leurs tours, ainsi que par la multiplication plus forte des côtes externes relativement aux côtes internes. Quelquefois les côtes internes s'effacent autour de l'ombilic et le pourtour ombilical porte une teniola.

Les formes les plus spécialisées de cette série possèdent une coquille plate et très peu ornée comme cela est le cas pour *H. sub-Matheyi* Lee.

5) Groupe de *H. metomphalum* Bonar.

Ce groupe est caractérisé par une coquille discoïdale avec des tours élevés, par une ornementation serrée et peu saillante, par l'existence à l'âge adulte d'un bord ombilical abrupt, supportant une teniola. Chez plusieurs représentants de ce groupe les côtes internes sont réduites à des tubercules latéraux arrondis, desquels partent des côtes externes arquées au nombre de 2 ou 3.

6) Groupe de *H. lunula* (Rein.) Zieten :

Ce groupe comprend des ammonites qui tiennent d'une part de H. pseudopunctatum par leur tendance à multiplier les côtes externes et à réduire le nombre des côtes internes, d'autre part de H. metomphalum par la forme élevée de leurs tours, par leur rebord ombilical abrupte et bordé par une teniola plus ou moins accusée, par l'affinement général de leur ornementation. Les formes les plus spécialisées de cette série possèdent une coquille mince, à accroissement rapide des tours et dont l'ornementation subsiste seulement sur la moitié externe des tours, comme cela est en particulier le cas pour *H. lunuloïdes* Kil.

Si nous cherchons maintenant une répartition logique des espèces entre ces divers groupes, nous arrivons à la classification suivante :

1. *Groupe de H. cracoviense* Neum.

Au centre de ce groupe se place *H. cracoviense* Neum. forme type, auquel les autres variétés ou espèces se relient d'une façon absolument continue. En effet, *H. cracoviense* var. *ogivalis* établit une liaison évidente avec *H. balinense ;* elle possède déjà des tours plus hauts que larges, des côtes internes qui tendent à devenir droites et des côtes externes moins rétroverses que H. cracoviense type; *H. cracoviense* var. *rectangularis* présente des caractères mixtes avec *H. mathayense* Kil. ; ses flancs sont aplatis, la section de ses tours est subrectangulaire, ses côtes internes sont accusées et ses côtes périphériques sont renforcées dans leurs terminaisons marginales, en même temps que moins arquées que chez H. cracoviense type. Enfin *H. cracoviense* var. *tuberculata* tend vers deux espèces voisines : *H. pseudocracoviense* n. sp. et *H. evolutum* Lee ; elle se distingue des autres variétés de H. cracoviense par l'existence de véritables tubercules latéraux pointus et de côtes externes moins rétroverses, plus larges et plus fortes.

H. balinense Neum. se distingue de H. cracoviense type par l'accroissement plus rapide de ses tours, par ses côtes tuberculées dans le jeune âge et par ses côtes externes renforcées dans la région marginale.

H. mathayense Kil. se différencie des espèces voisines par ses côtes presque droites, régulièrement bifurquées et portant des tubercules accusés soit au point de bifurcation, soit sur la ligne marginale.

H. pseudocracoviense n. sp. est intermédiaire entre *H. cracoviense* et *H. evolutum* Lee ; il possède dans le jeune âge une grande analogie avec H. cracoviense var. tuberculata ; à l'état adulte il porte des tubercules latéraux plus ronds et des côtes externes beaucoup plus nombreuses et plus flexueuses.

H. evolutum Lee se distingue des formes voisines par l'accroissement très lent et la section subrectangulaire de ses tours. L'ornementation dans le jeune est sensiblement du même type que celle de l'espèce précédente, puis les tubercules latéraux disparaissent, les côtes internes deviennent tranchantes et les côtes externes sont fortement rétroverses.

2. *Groupe de H. punctatum* Stahl.

H. punctatum type présente dans son jeune âge des affinités étroites avec *H. cracoviense* Neum., mais il s'en différencie ensuite par ses tours plus élevés, sa région siphonale comprimée et par son ornementation plus régulière. Des variations diverses le relient à *H. rossiense* Teiss., *H. Zieteni* n. sp., *H. Karpinskyi* n. sp., *H. Laubei* Neum.

Ainsi *H. punctatum* var. *subrossiensis* montre des caractères transitoires à *H. rossiense* avec ses tours élevés et aplatis latéralement, son ornementation peu accusée sur les tours internes et ses tubercules latéraux réduits ; *H. punctatum* var. *compressa* se rapproche de *H. Zieteni* n. sp. et *H. Karpinskyi* n. sp. avec ses tours aplatis latéralement et beaucoup plus hauts que chez H. punctatum type et ses côtes externes peu arquées, terminées par des tubercules marginaux tranchants ; *H. punctatum* var. *ombilicata* tend vers *H. Laubei* Neum. et *H. Lugeoni* n. sp. et se distingue des autres variétés de H. punctatum par l'accroissement plus lent de ses tours et par la position plus interne et la forme plus arrondie des tubercules latéraux.

H. Zieteni n. sp. se distingue de H. punctatum par ses tours plus élevés et plus involutes, par ses tubercules latéraux très atténués, par l'accentuation des tubercules marginaux et par l'intercalation de côtes non bifurquées.

H. Karpinskyi n. sp. est voisin de H. Zieteni, en particulier par son mode d'ornementation ; mais il s'en distingue par la section subquadrangulaire et l'accroissement plus lent de ses tours.

H. Laubei Neum. s'écarte beaucoup à l'état adulte de H. punctatum ; l'accroissement très lent de ses tours, leur aplatissement très fort et leur ornementation

moins accusée lui imprime un cachet spécial, mais dans le jeune âge les affinités avec H. punctatum, particulièrement avec sa variété ombilicata, sont évidentes.

H. Lugeoni n. sp. ressemble à H. Laubei Neum. dans le jeune âge, mais les adultes en diffèrent notablement par l'accroissement plus rapide des tours, leur section beaucoup plus élevée, les côtes externes presque droites et nombreuses et la ligne de suture plus compliquée.

3. *Groupe de H. retrocostatum* de Gros. et de *H. hecticum* Rein.

Ce groupe apparaît déjà dans le Bathonien ; il présente des affinités marquées avec celui de H. punctatum Stahl ; les espèces qui le constituent se répartissent en deux rameaux.

Le premier, celui de *H. retrocostatum* de Gros., comprend : *H. Haugi* Pop. Hatz., *H. Schloenbachi* n. sp., *H. bipartitum* Qu., *H. Sarasini* n. sp.

H. retrocostatum, voisin de H. punctatum, s'en distingue par sa section plus large, par ses côtes plus fortement infléchies et par l'absence de tubercules latéraux bien individualisés.

H. bipartitum Quenst. est caractérisé par l'effacement de l'ornementation autour de l'ombilic, par la présence d'un sillon latéral et par sa ligne de suture ; il est relié par des formes transitoires à H. Sarasini.

H. Haugi Pop. Hatz et *H. Schloenbachi* n. sp. pourraient être considérés comme deux variétés d'un même type ; les jeunes de ces deux espèces se ressemblent beaucoup, mais, tandis que l'adulte de H. Schloenbachi conserve une costulation robuste et bifurquée, les côtes tendent à s'émousser chez H. Haugi, leur bifurcation est remplacée par une intercalation de côtes secondaires et toute l'ornementation se rapproche de celle des Oppelia.

H. Sarasini est une espèce intéressante, car elle semble établir une liaison entre le rameau de H. retrocostatum et celui de H. hecticum Rein., il présente d'autre part beaucoup d'analogie dans le jeune âge avec H. punctatum. H. Sarasini se distingue des espèces voisines par sa région siphonale large et carénée et la vigueur de son ornementation.

Le second rameau, celui de *H. hecticum* Rein., comprend : *H. bituberculatum* n. sp., *H. chanaziense* Par. et Bon., *H. fortocostatum* n. sp., *H. pleurospanium* Par. et Bonar.

H. hecticum Rein. ressemble beaucoup à H. Sarasini, en particulier à sa var. aplanata ; il s'en distingue du reste par sa section beaucoup moins large, ses flancs plus plats, ses côtes plus droites et moins saillantes et ses tubercules latéraux plus internes.

H. chanaziense Par. et Bon. diffère de H. hecticum par l'atténuation de l'ornementation périombilicale et surtout par la présence d'un sillon latéral.

H. bituberculatum n. sp. ressemble beaucoup dans le jeune âge à H. hecticum Rein., mais il s'en éloigne ensuite par la section des tours plus élevée et plus plate, la position des tubercules latéraux beaucoup plus externe, l'incurvation accusée et la multiplication de côtes périphériques.

Tandis que l'espèce précédente est caractérisée par une atténuation générale de l'ornementation, *H. fortocostatum* représente au contraire une modification à costulation renforcée de H. hecticum, dont elle diffère du reste par la section subrectangulaire de ses tours, par ses flancs très plats, par la présence d'un sillon latéral et par ses côtes externes particulièrement vigoureuses.

H. pleurospanium Par. et Bon. est relié par une série de formes intermédiaires à H. bituberculatum, dont il se différencie par la section subrectangulaire de ses tours et par ses côtes droites, courtes, limitées à la périphérie.

4. Groupe de *H. rossiense* Teiss. et de *H. pseudopunctatum* Lah.

Ce groupe peut être subdivisé en deux sous-groupes : le premier, celui de *H. rossiense* Teiss. comprend des formes aux tours relativement larges et peu élevés et à l'ornementation serrée et robuste : *H. Bukowskii* Bonar., *H. Androussowi* n. sp., *H. nodosum* Bonar.

H. rossiense Teiss. ressemble dans le jeune âge à H. punctatum var. subrossiensis, puis ses tours prennent une section ogivale, ses côtes internes deviennent proverses et allongées, en forme de massue, et ses côtes externes s'infléchissent et s'accentuent.

Par sa var. *angulata,* H. rossiense Teiss. se relie avec *H. Bukowskii* Bonar. et *H. Androussowi* n. sp. ; cette variété se distingue en effet déjà de la forme type par son pourtour beaucoup plus large, par ses tubercules latéraux plus accusés et par des côtes externes plus larges et terminées par des tubercules marginaux.

H. Bukowskii paraît se rattacher plus spécialement à H. rossiense, pourtant les représentants jeunes de cette espèce montrent d'autre part une remarquable analogie avec ceux de H. Laubei.

H. Androussowi n. sp. est caractérisé par son ornementation particulièrement robuste, par l'accroissement rapide de ses tours qui prennent une section trapézoïde et par la forme droite de ses côtes externes.

H. nodosum Bonar. est une espèce très variable, qui peut ressembler ainsi à diverses espèces d'Hecticoceras, mais il se rattache plus spécialement au groupe de H. rossiense ; il se distingue de celui-ci par la section rhombique de ses tours, par

son pourtour anguleux portant une carène accusée, par l'apparition d'une teniola sur le dernier tour, par ses tubercules latéraux pointus et par la disposition en faisceaux de côtes externes.

Le second sous-groupe, celui de *H. pseudopunctatum* Lah. comprend des formes ayant des tours plats et élevés, avec une ornementation plutôt fine et serrée ; il n'est du reste séparé du premier par aucune limite tranchée et H. pseudopunctatum est étroitement relié à H. rossiense par sa variété Lahuseni.

H. pseudopunctatum Lah. est une espèce très variable, soit dans ses proportions générales, soit dans son ornementation ; ainsi se différencient plusieurs variétés qui relient cette espèce à d'autres, telles que H. Salvadorii, H. svevum, H. sub-Matheyi. Les jeunes de H. pseudopunctatum ressemblent beaucoup à ceux de H. rossiense, puis ses tours deviennent plus enveloppants et plus élevés, ses côtes internes s'affinent et le coude de la costulation sur le milieu des flancs devient de moins en moins marqué.

Parmi les variétés de H. pseudopunctatum, la var. *Orbignyi* tend d'une part vers *H. Salvadorii* Bonar., tandis que d'autre part elle possède certains caractères de *H. metomphalum* Bonar. ; elle a des tours plus élevés et plus enveloppants que H. pseudopunctatum type, ses côtes externes sont bien moins coudées et les côtes internes sont plus espacées et moins saillantes.

H. pseudopunctatum var. *Bonarelli* possède des tours géniculés et ornés de côtes fines et serrées.

H. pseudopunctatum var. *involuta* montre des caractères mixtes entre H. pseudopunctatum type et H. lunula Rein.

H. Salvadorii Par. et Bonar. n'est représenté dans ses diverses variétés que par des formes géniculées. Son ornementation ressemble à celle de H. pseudopunctatum, mais ses côtes internes sont plus proverses, elles s'élargissent en forme de spatule et sont séparées des côtes externes rétroverses par un sillon latéral.

H. pseudonodosum n. sp. est voisin de l'espèce précédente, dont il se rapproche par le développement de son sillon latéral et surtout par les caractères de ses tours internes, mais dont il diffère par l'accroissement plus lent et non scaphitoïde de ses tours, par ses côtes internes plus espacées et plus saillantes et par ses côtes externes plus arquées.

H. svevum n'est séparé de H. pseudopunctatum que par des différences peu tranchées, qui se réduisent à un accroissement des tours moins rapide, à une atténuation de l'ornementation périombilicale et à une rétroversion plus forte des côtes externes ; il varie du reste beaucoup et certaines de ses variétés, avec un accrois-

sement très lent des tours et une ornementation très atténuée, établissent un raccord entre ses représentants typiques et *H. sub-Matheyi* Lee. Celui-ci possède, en effet, une coquille mince, plate, avec des tours s'accroissant lentement, peu ornés; ses côtes internes sont espacées et coudées vers le tiers interne des flancs; ses côtes externes sont arquées et rétroverses, plus ou moins nettes suivant les cas.

5. Groupe de *H. metomphalum* Bonar. :

Ce groupe comprend des formes de grandes dimensions, dont les tours s'accroissent d'abord lentement, puis rapidement et ont une section ogivale avec un pourtour externe tranchant; le bord ombilical est abrupte et porte une teniola. L'ornementation consiste en côtes fines, serrées, peu arquées, d'abord régulièrement bifurquées puis, chez certaines formes, trifurquées.

H. metomphalum est une espèce très variable, soit dans son mode d'accroissement, soit dans la robustesse de sa costulation, soit dans le développement de ses tubercules latéraux. Ses divers représentants se rapprochent ainsi tantôt de H. taeniolatum (forme C), tantôt de H. lunula (var. *multicostata*), tantôt de H. rossiense (var. *acuticostata*).

H. taeniolatum Bonar. pourrait être considéré comme une variété de H. metomphalum, dont il se distingue surtout par l'effacement de l'ornementation périombilicale et par l'espacement des côtes externes.

6. Groupe de *H. lunula* Rein. :

Au centre de ce groupe, qui est relié, comme nous l'avons vu, à ceux de H. pseudopunctatum et de H. metomphalum, se place *H. lunula*.

Les représentants typiques de cette espèce possèdent des tours comprimés à accroissement rapide, ornés de côtes internes allongées, espacées et obtuses, très caractéristiques, et de côtes externes beaucoup plus nombreuses fines et arquées. A côté d'eux existent des individus scaphitoïdes, aux tours renflés, mais semblables par leur ornementation (var. *difformis*) et d'autres échantillons encore, aux tours très enveloppants, aux flancs plats, aux côtes plus nombreuses autour de l'ombilic, moins multipliées vers l'extérieur (var. Lahuseni), qui tendent vers H. Paulowi.

H. Brighti Pratt est caractérisé par ses tours fortement comprimés et tranchants, s'accroissant lentement. Son ornementation représente un type moyen entre H. lunula et H. pseudopunctatum, les côtes internes sont relativement courtes et fortes, les côtes externes sont nombreuses, fines et arquées, une bande lisse sépare les deux séries des côtes. H. Brighti comprend d'un côté une variété à ornementation atténuée et à tours embrassants (var. *subinvoluta*), de l'autre une variété à

ornementation au contraire renforcée (var. *subnodosa*). Il existe en outre une série des formes mixtes entre H. Brighti et H. metomphalum.

H. Paulowi n. sp. est une forme mixte entre H. lunuloïdes et H. lunula ; il possède des tours renflés, s'accroissant rapidement et se recouvrant sur plus de la moitié de leur hauteur ; son ornementation rappelle beaucoup celle de H. lunula var. Lahuseni ; ses côtes internes sont serrées, proverses, allongées, et ne forment pas de tubercules ; ses côtes externes sont arquées et saillantes. Il se distingue de H. lunuloïdes par la section de ses tours et par la persistance de ses côtes internes jusqu'à un grand diamètre.

Cette espèce comprend une petite proportion de formes scaphitoïdes.

H. lunuloïdes Kil., *H. Pompeckyi* Par. et Bon. et *H. nodosulcatum* Lah., étroitement voisins les uns des autres, sont caractérisés par la disparition de l'ornementation sur la moitié interne des flancs des tours ; ils diffèrent entre eux par leur ligne de suture et le mode d'accroissement de leurs tours.

H. lunuloïdes possède des flancs très plats et des tours qui s'élèvent rapidement ; les tours internes seuls montrent encore des traces de côtes autour de l'ombilic et bientôt l'ornementation se réduit à des côtes périphériques fines, mais bien accusées et presque droites. Il comprend des formes scaphitoïdes.

H. Pompeckyi Par. et Bon. diffère de H. lunuloïdes par son ombilic plus grand et ses tours moins enveloppants, tantôt renflés, tantôt plats. Lorsque la forme des tours se renfle, la costulation se prolonge nettement jusqu'à l'ombilic, tandis que les échantillons plats ne portent que des côtes externes.

H. nodosulcatum Lah. se rapproche spécialement de H. Paulowi par la forme épaisse et l'accroissement rapide de ses tours. Il est d'abord orné de côtes presque droites, non bifurquées, renforcées vers l'extérieur, mais visibles depuis l'ombilic ; puis sur les derniers tours, la costulation disparaît sur le tiers interne des flancs, comme chez H. lunuloïdes.

Si, dans les pages qui précèdent, j'ai classé les Hecticoceras calloviens des environs de Chézery en six groupes d'espèces, je n'ai nullement eu l'intention d'établir entre ces groupes des distinctions absolues. Au contraire, comme dans chacun d'eux les diverses espèces sont unies entre elles par des liaisons multiples et complexes, ils se raccordent les uns aux autres par des transitions graduelles, qui me sont apparues d'autant plus clairement que j'avais en mains un matériel plus considérable. Cette absence complète de toute limite tranchée, de tout caractère différentiel net et franc suggère forcément l'idée d'une faune autochtone, dont les éléments se sont multipliés sur place rapidement, en se différenciant suivant des tendances diverses,

de façon à créer des formes très variées, mais en somme étroitement parentes. La complexité même des liaisons qui existent entre les espèces ou les groupes d'espèces, m'amène à penser que, parmi les échantillons étudiés, il en est qui représentent des formes hybrides.

Quant aux variations qui se manifestent, elles présentent certaines règles de corrélation évidentes, qui rappellent du reste ce qu'on constate dans d'autres genres. C'est ainsi que, à mesure que dans certaines séries de formes la section des tours s'élève et les flancs s'aplatissent, la costulation s'atténue, les tubercules latéraux s'effacent et, d'autre part, la ligne de suture se complique. On constate d'un autre côté que les formes géniculées, qui sont représentées presque dans chaque espèce, montrent des côtes fortement coudées au milieu des flancs et souvent effacées suivant cette ligne médiane, où se creuse alors un sillon latéral.

En terminant, je dois encore relever le fait que, ni le développement de la carène, ni celui des tubercules latéraux, ni la section des tours ne nous fournissant de caractères différentiels tranchés, la distinction établie par M. Bonarelli entre Hecticoceras et Lunuloceras n'a pas de raison d'être maintenue. Il en est de même de la séparation générique établie entre les Hecticoceras normaux et les représentants scaphitoïdes de ce genre, que les auteurs classent généralement à part sous le nom d'Oekotraustes. Les affinités sont trop évidentes entre toutes les espèces que j'ai étudiées et décrites pour que je puisse les répartir entre plusieurs genres dont la délimitation ne pourrait être qu'arbitraire.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES DÉCRITES OU CITÉES

N. B. — Les nombres en caractères gras indiquent les pages où se trouve la description des espèces correspondantes.

Ammonites bipartitus Quenstedt, p. 34.
cf. bipartitus Qu., p. 36.
bipartitus nodosus Qu., p. 31.
hecticus d'Orb., p. 36, 72.
hecticus Qu. (non Rein), p. 21, 31, 36, 49, 51, 56.
hecticus Rein, p. 7, 36.
hecticus Zieten (non Rein), p. 25.
hecticus canaliculatus Qu., p. 55.
hecticus compressus Qu., p. 48 et 70.
hecticus gigas Qu., p. 69, 70.
hecticus lunula Qu., p. 53, 61, 72.
hecticus nodosus Qu., p. 46, 47.
hecticus perlatus Qu., p. 40, 56.
hecticus punctatus Qu., p. 11.
Henrici Kudern. (non d'Orb.), p. 53.
Henrici Schlœnbach (non d'Orb.), p. 33.
lunula d'Orb. (non Zieten), p. 22, 49.
lunula Ziet., p. 7, 64.
punctatus Ziet., p. 22.

Harpoceras cracoviense Neum., p. 11.
hecticum Neum. (non Rein), p. 16.
Laubei Neum., p. 27.
lunula Lah., p. 64, 65.
lunula Neum. (non Ziet.), p. 63.
lunuloïdes Kil., p. 70.
mathayense Kil., p. 19.
nodosulcatum Lah., p. 73.
pseudopunctatum Lah., p. 43, 48.
punctatum Kil. (non Zieten), p. 40.
punctatum Lah. (non Zieten), p. 40, 48.
Harpoceras punctatum Neum. (non Zieten), p. 59.
rossiense Teis., p. 40.

Hecticoceras Androussowi n. sp., p. 42, **44**, 78.
balinense Bon., p. 13, **16**, 75.
balinense, var. robusta nob. p. **18**.
bipartitum Qu., p. 7, **34**, 77.
bituberculatum n. sp., p. **37**, 40, 77, 78.
Brighti Pratt., p. 9, 64, **66**, 80, 81.
Brighti, var. subinvoluta Bonar., p. **66**, 80.
Brighti, var. subnodosa nob., p. **68**, 81.
Bukowskii n. sp., p. 42, 43, **45**, 78.
chanaziense Par. et Bon., p. 37, 77, 78.
cracoviense Neum., p. 8, **11**, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 74, 75, 76.
cracoviense, var. acuticostata nob., p. **16**.
cracoviense, var. ogivalis nob , p. **13**, 18, 75.
cracoviense, var. rectangularis nob., p. **14**, 20, 75.
cracoviense, var. tuberculata nob., p. **15**, 23, 75.
evolutum Lee, p. **21**, 75, 76.
fortocostatum n. sp., p. **38**, 77, 78.
Haugi Pop. Hatz., p. 33, 77.
hecticum Rein., p. 8, 9, 32, **36**, 38, 39, 74, 77.
Karpinskyi n. sp., p. **26**, 76.

Hecticoceras Laubei Neum, p. 23, 24, **27**, 29, 30, 45, 76, 77.
Laubei, var. sparsicosta nob., p. **28**.
Lugeoni nov. sp., p. **29**, 76, 77.
Lugeoni, var. scaphitoïdes nob., p. **30**.
lunula Zieten, p. 9, 48, 50, 51, 59, 62, **64**, 67, 75, 80, 81.
lunula, var. difformis nob., p. **66**, 80.
lunula, var. Lahuseni nob., p. **65**, 80.
lunuloïdes Kil., p. 7, 69, **70**, 72, 81.
mathayense Kil., p. 16, **19**, 75, 76.
Matheyi de Lor., p. 58.
metomphalum Bon., p. 9, 30, 41, 47, 48, 50, 51, **59**, 63, 64, 67, 68, 70, 75, 79, 80, 81.
metomphalum, var. acuticostata nob., p. **63**, 80.
metomphalum, var. multicostata nob., p. **62**, 80.
nodosulcatum Lah., p. **73**, 81.
nodosum Bon., p. 43, **46**, 55, 59, 62, 68, 78.
nodosum, var. Leei nob., p. **47**.
nodosum, var. Quenstedti nob., p. **47**, 57.
Paulowi n. sp., p. **69**, 71, 73, 81.
pleurospanium Par. et Bon., p. **40**, 77, 78.
Pompeckyi Par. et Bon., p. 58, 59, **72**, 81.
pseudocracoviense n. sp., p. **20**, 21, 75, 76.
pseudonodosum n. sp., p. **56**, 79.
psendopunctatum Lah., p. 9, 43, **48**, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 62, 64, 65, 67, 69, 70, 74, 78, 79.
pseudopunctatum, var. Bonarelli nob., p. **50**, 79.
pseudopunctatum, var. involuta nob., p. **50**, 79.
pseudopunctatum, var. Orbignyi nob., p. **49**, 79.

Hecticoceras punctatum Stahl, p. 8, 11, 15, 19, **22**, 26. 28. 31. 32, 33, 43, 74, 76.
punctatum, var. compressa nob., p. **24**. 25, 26, 76.
punctatum, var. ombilicata nob., p. **23**, 76.
punctatum, var. subrossiensis nob., p. **25**, 43, 76, 78.
retrocostatum de Gros., p. 32, 33, 74, 77.
rossiense Teis., p. 14, 25, **40**, 44, 45, 46, 47, 49, 51, 59, 63, 74, 76, 78.
rossiense, var. angulata nob., p. **42**, 44, 45, 78.
rossiense, var. evoluta nob., p. **42**, 63.
rossiense, var. Lahuseni nob., p. **43**.
Salvadorii Par. et Bon., p. 51, 52, **53**, 57, 59, 79.
Salvadorii, var. bicrenata nob., p. **55**.
Salvadorii, var. subsolinophorum nob., p. **55**, 57.
Sarasini n. sp., p. 27, **31**, 33, 34, 35, 37, 77.
Sarasini, var. aplanata nob., p. **32**.
Schlœnbachi n. sp., p. **33**, 77.
Socini Nœtl., p. 52.
sub-Matheyi Lee, p, 52, **58**, 80.
sub-Matheyi, var. aplanata nob., p. **59**.
svevum Bon., p. 43, **51**, 58, 79.
tæniolatum Bon., p. 61, **63**, 80.
Zieteni n. sp., p. 24, **25**, 27, 33, 76.

Ludwigia Murchisonæ Sow., p. 11.
Oekotraustes inflexus de Gross., p. 40.
Salvadorii Par. et Bon., p. 8, 53.
serrigerus Waag, p. 8.

Oppelia latilobata Waag, p. 7.
subradiata d'Orb., p. 11.
superba Waag., p. 7.

PLANCHE I

		Pages
Fig. 1.	*Hecticoceras cracoviense* Neum. (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle . .	11
Fig. 2.	*Hecticoceras Zieteni* n. sp., Crêt de Châlame, grandeur naturelle	25
Fig. 3.	*Hecticoceras cracoviense* Neum. (var. *acuticostata* nob.), La Rivière, grandeur naturelle	16
Fig. 4.	*Hecticoceras cracoviense* Neum. (var. *ogivalis* nob.), La Rivière, grandeur naturelle	13
Fig. 5.	*Hecticoceras cracoviense* Neum. (var. *rectangularis* nob.), La Rivière, grandeur naturelle	14
Fig. 6.	*Hecticoceras punctatum* Stahl (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle . . .	22
Fig. 7.	*Hecticoceras Mathayense* Kilian (jeune individu), La Rivière, grandeur naturelle .	19
Fig. 8.	*Hecticoceras balinense* Bon. (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle. . . .	16
Fig. 9.	*Hecticoceras punctatum* Stahl (var. *compressa* nob.), Crêt de Châlame, grandeur naturelle	24
Fig. 10.	*Hecticoceras punctatum* Stahl (var. *subrossiensis* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle	25
Fig. 11.	*Hecticoceras punctatum* Stahl (var. *ombilicata* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle	23



Phototypie: Institut Polygraphique S.-A., Zurich

PLANCHE II

	Pages
Fig. 1 et 1 *b*. *Hecticoceras bipartitum* Quenst., La Rivière, grandeur naturelle	34
Fig. 2 et 2 *b*. *Hecticoceras Sarasini* n. sp. (var. type), La Rivière, grandeur naturelle . .	31
Fig. 3 et 3 *b*. *Hecticoceras hecticum* (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle	36
Fig. 4. *Hecticoceras Karpinskyi* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle	26
Fig. 5 et 5 *b*. *Hecticoceras Sarasini* (var. *aplanata* nob.), La Rivière, grandeur naturelle .	32
Fig. 6. *Hecticoceras bituberculatum* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle	37
Fig. 7. *Hecticoceras Laubei* Neum. (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle	27
Fig. 8. Jeune individu de *Hecticoceras Laubei* Neum.	27
Fig. 9. *Hecticoceras evolutum* Lee, Les Hautes, grandeur naturelle	21
Fig. 10. *Hecticoceras fortocostatum* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle	38
Fig. 11. *Hecticoceras fortocostatum* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle	38
Fig. 12. *Hecticoceras Laubei* Neum. (var. *sparsicosta* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle.	28



Phototypie: Institut Polygraphique, Zurich

PLANCHE III

Pages

Fig. 1. *Hecticoceras Lugeoni* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle 29

Fig. 2 et 2 *b*. *Hecticoceras Lugeoni* (var. scaphitoïde nob.), La Rivière, grandeur naturelle 30

Fig. 3. Jeune individu de *Hecticoceras Lugeoni* (var. type), La Rivière, grandeur naturelle . 29

Fig. 4. *Hecticoceras Androussowi* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle 44

Fig. 5. Jeune individu de *Hecticoceras Lugeoni* (var. scaphitoïde), La Rivière, grandeur naturelle : 30

Fig. 6. *Hecticoceras rossiense* Teiss (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle 40

Fig. 7. *Hecticoceras rossiense* Teiss (var. *angulata* nob.), La Rivière, grandeur naturelle . 42

Fig. 8. *Hecticoceras Bukowskii* Bonar., Les Hautes, grandeur naturelle 45

Fig. 9. *Hecticoceras rossiense* Teiss (var. *evoluta* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle . 42

Fig. 10. *Hecticoceras pseudopunctatum* Lahusen (var. *Bonarelli* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle 50

Fig. 11. *Hecticoceras rossiense* Teiss (var. *Lahuseni* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle . 43

Fig. 12. *Hecticoceras Schlœnbachi* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle 33



Phototypie: Institut Polygraphique, Zurich

PLANCHE IV

Pages.

Fig. 1. *Hecticoceras Salvadorii* Par. et Bonar. (forme tendant vers *H. pseudopunctatum*), Les Hautes, grandeur naturelle 53

Fig. 2. *Hecticoceras pseudopunctatum* Lahusen (forme tendant vers *H. Salvadorii*), Les Hautes, grandeur naturelle. 48

Fig. 3 et 4. *Hecticoceras Salvadorii* (var. type), Parona et Bonar., Les Hautes, grandeur naturelle 53

Fig. 5. *Hecticoceras Salvadorii* Par. et Bonar. (var. *subsolinophorum* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle 55

Fig. 6. *Hecticoceras Salvadorii* Par. et Bonar. (var. *bicrenata* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle 55

Fig. 7. *Hecticoceras pseudonodosum* n. sp., Les Hautes, grandeur naturelle. 56

Fig. 8. Jeune individu de *Hecticoceras pseudopunctatum* Lahusen, La Rivière, grandeur naturelle 48

Fig. 9 et 10. *Hecticoceras pseudopunctatum* Lahusen (var. *Orbignyi* nob.), Les Hautes et la Rivière, grandeur naturelle 49

Fig. 11. *Hecticoceras pseudopunctatum* Lahusen (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle. 48

Tsytovitch Hecticoceras du Callovien

Pl. IV.



Phototypie: Institut Polygraphique S.-A., Zurich

PLANCHE V

Pages.

Fig. 1. *Hecticoceras metomphalum* Bonar. (var. type forme A), Les Hautes, grand. naturelle 59

Fig. 2 et 5. Jeunes individus de *Hecticoceras metomphalum* (var. type forme A), Les Hautes, grandeur naturelle 59

Fig. 3. *Hecticoceras metomphalum* Bonar. (var. type forme B), La Rivière, grand. naturelle 59

Fig. 4. *Hecticoceras metomphalum* Bonar. (var. type forme C), La Rivière, grand. naturelle 59

Fig. 6. *Hecticoceras sub-Matheyi* Lee (var. *aplanata* nob.), La Rivière, grandeur naturelle. 59

Fig. 7. *Hecticoceras svevum* Bonar. (forme A), Les Hautes, grandeur naturelle 51

Fig. 8. *Hecticoceras svevum* Bonar. (forme B), Les Hautes, grandeur naturelle 51

Fig. 9. Jeune individu de *Hecticoceras metomphalum* (var. *acuticosta*), Les Hautes, grandeur naturelle 63

Fig. 10. Forme mixte entre *Hecticoceras svevum* Bonar. et *Hecticoceras sub-Matheyi* Lee, Les Hautes, grandeur naturelle 51

Fig. 11 et 11 *b*. *Hecticoceras sub-Matheyi* Lee (var. type), La Rivière, grandeur naturelle . 58

Fig. 12. *Hecticoceras metomphalum* Bonar. (var. *acuticosta* nob.), La Rivière, grandeur naturelle 63

Fig. 13 et 14. *Hecticoceras metomphalum* Bonar. (var. *multicostata* nob.), La Rivière, grandeur naturelle 62



Phototypie: Institut Polygraphique S.-A., Zurich

PLANCHE VI

Pages

Fig. 1. *Hecticoceras tæniolatum* Bonar., Les Hautes, grandeur naturelle. 63

Fig. 2. Jeune individu de *Hecticoceras tæniolatum* Bonar., La Rivière, grandeur naturelle . 63

Fig. 3. *Hecticoceras nodosum* Bonar. (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle 46

Fig. 4 et 4 *b*. *Hecticoceras Brighti* Pratt. (jeune individu), La Rivière, grandeur naturelle . 66

Fig. 5. *Hecticoceras nodosum* Bonar. (var. *Leei* nob.), La Rivière, grandeur naturelle . . 47

Fig. 6. *Hecticoceras nodosum* Bonar. (var. *Quenstedti* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle 47

Fig. 7 et 8. *Hecticoceras Brighti* Pratt. (var. *subnodosa* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle 68

Fig. 9 et 10. *Hecticoceras Brighti* Pratt. (var. type), La Rivière, grandeur naturelle. . . 66

Fig. 11. *Hecticoceras Brighti* Pratt. (var. *subinvoluta* Bonar.), La Rivière, grandeur naturelle 66

Fig. 12. Forme mixte entre *Hecticoceras Brighti* Pratt. et *Hecticoceras metomphalum* Bonar., La Rivière, grandeur naturelle 66

Fig. 13. *Hecticoceras svevum* Bonar. (var. C), La Rivière, grandeur naturelle 51



Phototypie: Institut Polygraphique S.-A., Zurich

PLANCHE VII

Pages.

Fig. 1 et 2. *Hecticoceras lunula* Rein. (var. type), Les Hautes, grandeur naturelle . . . 64

Fig. 3. *Hecticoceras lunula* Rein., forme mixte avec *Hecticoceras pseudopunctatum* Lahusen, Les Hautes, grandeur naturelle 64

Fig. 4, 5 et 7. *Hecticoceras lunula* Rein. (var. *difformis* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle 66

Fig. 6 et 9. *Hecticoceras lunula* Rein. (var. *Lahuseni* nob.), Les Hautes et la Rivière, grandeur naturelle 65

Fig. 8 et 10. *Hecticoceras Paulowi* n. sp. (var. type), Les Hautes et la Rivière, grandeur naturelle 69

Fig. 11 et 12. Jeunes individus de *Hecticoceras Paulowi* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle 69



Phototypie: Institut Polygraphique S.-A., Zurich

PLANCHE VIII

	Pages
Fig. 1. *Hecticoceras nodo-sulcatum* Lahusen, Call. sup. Crêt de Châlame, grandeur naturelle	73
Fig. 2 et 3. *Hecticoceras Paulowi* (var. scaphitoïde nob.), Les Hautes, grandeur naturelle	69
Fig. 4, 5 et 5 *b*. *Hecticoceras lunuloïdes* Kilian (var. type), La Rivière, grandeur naturelle.	70
Fig. 6. *Hecticoceras lunuloïdes* Kilian (var. scaphitoïde nob.), La Rivière, grand. naturelle .	70
Fig. 7. *Hecticoceras lunuloïdes* Kilian, jeune individu, La Rivière, grandeur naturelle . .	70
Fig. 8. *Hecticoceras Pompeckyi* Parona et Bonar., La Rivière, grandeur naturelle . . .	72
Fig. 9. *Hecticoceras Pompeckyi* Parona et Bonar. (var. *inflata* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle	72
Fig. 10. *Hecticoceras balinense* Bonar. (var. *robusta* nob.), Les Hautes, grandeur naturelle	18
Fig. 11. *Hecticoceras pseudocracoviense* n. sp., La Rivière, grandeur naturelle	20
Fig. 12 et 13. *Hecticoceras cracoviense* Neum. (var. *ogivalis* nob.), jeune et adulte, La Rivière, grandeur naturelle	13



Phototypie: Institut Polygraphique S.-A., Zurich

